

n°66
NOVEMBRE 2004

**UN PROGRAMMATEUR
DE PIC
UNIVERSEL**

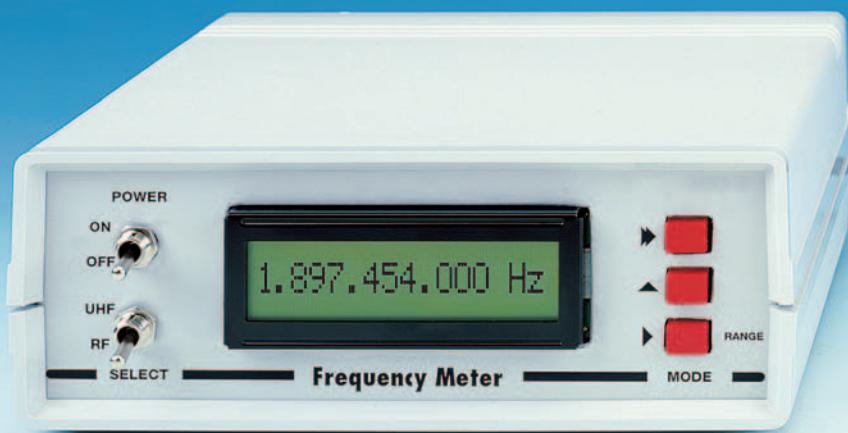
**UN CLAVIER
À ÉCRAN TACTILE
PERSONNALISABLE**



**UN CONTRÔLEUR
“PLUIE ET VENT”
À AFFICHAGE
NUMÉRIQUE**

**UN TERMINAL
RS485
AVEC AFFICHEUR
LCD ET CLAVIER**

**UN FRÉQUENCEMÈTRE
NUMÉRIQUE 2,2 GHZ
À DIX CHIFFRES**



**UN AMPLI MOSFET
MONO OU STÉRÉO
600 W**

**UN CONTRÔLEUR
LAN/ETHERNET**

**LE COURS:
LES FLIP-LOP**

ETC...

**SOMMAIRE
DÉTAILLÉ
PAGE 3**

Moins de **distorsion** et plus de **performances**
avec les nouveaux générateurs à
synthèse **numérique** directe

Sorties **protégées**

Rapport cyclique variable de **10 à 90%**

Offset **indépendant** de l'atténuateur

Modulations AM, FM, FSK et PSK

GF265



0,18 Hz à 5 MHz
Affichage sur 4 ou 9 digits
Fréq. ext. 0,8Hz à 100 Mhz

412,62 €

distorsion < 0,5 %
précision < 0,005 %
interface **RS 232** comprise

GF266



11µHz à 12 MHz
Affichage sur 4 ou 10 digits
Fréq. ext. 0,8Hz à 100 Mhz

598,00 €

GF 763



~ ~ ~ I U A
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée 309,76 €

PrixTTC

FR 649



Très haute sensibilité
2 entrées 0-100 MHz
1 entrée 50 MHz - 2,4 GHz
490,36 €

DC 05



100 pF à 11,111µF 233,22 €

GF 763 F



~ ~ ~ I U A
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée
Fréq. auto. 20 MHz 369,56 €

GF 763 A



~ ~ ~ I U A
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée
Ampl. 10W 333,68 €

GF 763 AF



~ ~ ~ I U A
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée. Ampl. 10W
Fréq. auto. 20 MHz 393,48 €



BOITES A DECADES R.L.C.

DR 04	1Ω à 11,110 KΩ	106,44 €
DR 05	1Ω à 111,110 KΩ	125,58 €
DR 06	1Ω à 1,111 110 MΩ	142,32 €
DR 07	1Ω à 11,111 110 MΩ	156,68 €

DL 07



1pH à 11,111 110 H 209,30 €

elc

59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques
ou les spécialistes en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur :

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

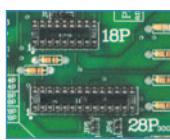
Code postal _____

Un contrôleur "pluie et vent" à affichage numérique



L'appareil utilise deux capteurs pour détecter les conditions atmosphériques (pluie et vent) et un microcontrôleur pour la gestion des données, avec possibilité d'activer une sortie à relais au cas où le seuil d'alarme prédéfini serait dépassé. Il est idéal pour contrôler la fermeture de sécurité (en cas de pluie ou vent fort) des stores, parasols et autres Velux motorisés.

Un programmeur de PIC universel



Cet appareil est un système de programmation complet pour tous les microcontrôleurs Microchip à mémoire programme de type "flash", électriquement effaçable. La platine dispose de quelques ressources (poussoirs, LE) pour vérifier le fonctionnement des programmes les plus simples. Le logiciel sur CDROM est compatible avec tous les SE WINDOWS.

Un fréquencemètre numérique

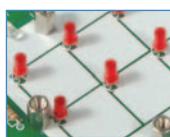
à dix chiffres 2,2 GHz

première partie : la théorie



Cet instrument de mesure des plus performants succède à notre fréquencemètre numérique EN1525 550 MHz dont le circuit intégré principal est passé à un prix prohibitif. Le nouveau fréquencemètre dépasse de beaucoup son ancêtre et il continue à permettre de soustraire ou d'ajouter la valeur de MF de tout récepteur dont on veut connaître la fréquence d'accord.

Un clavier à écran tactile personnalisable



Cet élégant clavier à écran tactile rétro-éclairé offre la possibilité de modifier les caractères des touches : il suffit pour cela d'utiliser une imprimante et un support transparent (un programme rend l'impression plus facile). L'appareil est géré entièrement par microcontrôleur et comporte huit sorties à collecteurs ouverts.

Un terminal RS485 avec afficheur LCD et clavier



Nous achevons notre réseau au protocole RS485 avec ce petit terminal à afficheur LCD capable d'interagir avec les autres unités et de visualiser les informations en provenance de l'ordinateur. L'appareil est utilisable comme contrôle d'accès ou de présence et il est compatible avec les programmes et les appareils décrits précédemment.

5 Un amplificateur MOSFET mono ou stéréo de 600 W



Set étage amplificateur final BF peut fonctionner en mono (ponté) ou en stéréo. Il fournit une puissance maximale musicale / RMS de 300 / 155 W par canal, soit au total 600 / 300 W. Il est protégé thermiquement.

Un circuit spécial règle, en permanence, sur la classe A l'étage de sortie et ce, sans perte inutile de puissance. Les haut-parleurs sont protégés contre le "bump" de mise sous tension et les composantes continues pouvant se présenter à leur entrée.

12 Un contrôleur LAN / Internet à 16 entrées et 16 sorties numériques



Système idéal pour toutes les applications de contrôle à distance permettant de vérifier, à partir d'un navigateur internet quelconque, l'état d'un grand nombre d'entrées et sorties numériques afin de pouvoir gérer de nombreux appareils. Il trouvera son application aussi bien en domotique qu'en sécurité.

22 Une régie lumières commandée par PC

seconde partie et fin: le logiciel et la liaison radio TX/RX



Centrale de commande d'illumination par PC idéale pour les applications du monde du spectacle (théâtre, concerts, etc.) ou similaires. Le système est modulaire et il offre la possibilité d'utiliser une à huit unités de puissance. Dans cette dernière partie, nous allons voir comment commander la régie.

59 Apprendre l'électronique en partant de zéro

Les FLIP-FLOP



Quand les premiers circuits intégrés numériques firent leur apparition, la majeure partie des passionnés d'électronique ne connaissait que très superficiellement leur fonctionnement. Mais aujourd'hui plus aucun étudiant en électronique n'ignore ce qu'est une porte NAND ou NOR ou INVERTER.

76 Les Petites Annonces

76 L'index des annonceurs se trouve page

76 Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 25 octobre 2004

Crédits Photos : Corel, Futura, Nuova, JMJ.

Les CD niveau 1 et 2 du Cours d'Électronique en Partant de Zéro

SOMMAIRE INTERACTIF

CD ENTIÈREMENT IMPRIMABLE

adressez votre commande à :

JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE

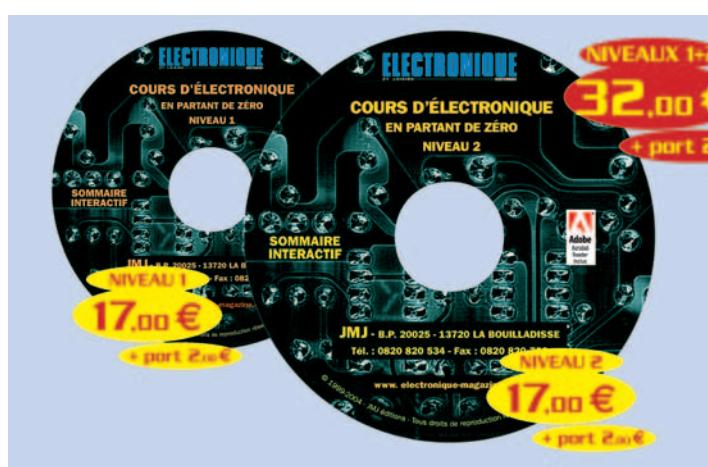
avec un règlement par Chèque à l'ordre de JMJ

ou par tél. : 0820 820 534 ou par fax : 0820 820 722

avec un règlement par Carte Bancaire.

Vous pouvez également commander par l'Internet :

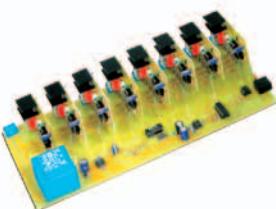
www.electronique-magazine.com/cd.asp



LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS...

SPECTACLE : RÉGIE LUMIÈRES COMMANDÉE PAR PC

Cette centrale de commande d'illumination par PC est idéale pour les applications du monde du spectacle (théâtre, concerts, etc.) ou similaires. Le système est modulaire et il offre la possibilité d'utiliser une à huit unités de puissance.



ET520A Kit Unité de puissance	24,50 €
ET520B Kit Carte de base avec soft	84,00 €
ET528 Kit Interface RS232/RS485	23,00 €

DOMOTIQUE : CLAVIER À ÉCRAN TACTILE PERSONNALISABLE



Ce clavier à écran tactile rétro-éclairé offre la possibilité de modifier les caractères des touches : il suffit pour cela d'utiliser une imprimante et un support transparent (un programme rend l'impression plus facile). L'appareil est géré entièrement par microcontrôleur et comporte huit sorties à collecteurs ouverts.

EV8046..... Kit complet avec encadrement de montage	59,95 €
---	---------

COURS : BOÎTE D'ESSAI POUR FLIP-FLOP



Cette boîte d'essai vous permettra de tester pratiquement le fonctionnement d'un FLIP-FLOP Set-Reset à deux portes NAND (contenues dans un circuit intégré CMOS 4011).

EN5046 ... Kit Boîte d'essai FLIP-FLOP avec boîtier	13,00 €
---	---------

LABO : INDUCTANCEMÈTRE NUMÉRIQUE DE 0,1 μ H À 300 MH

Cet appareil de classe professionnelle est un instrument de mesure de l'inductance des selfs. Il est équipé d'un afficheur LCD à dix chiffres et son échelle de mesure s'étend jusque 300 000 μ H soit 300 mH.



EN1576 ... Kit complet avec boîtier sans alimentation	49,00 €
EN1526 ... Alimentation.....	18,50 €

AUTOMATISME : FRÉQUENCEMÈTRE NUMÉRIQUE 2,2 GHZ



Ce fréquencemètre est des plus performants. Il «monte» allégrement à 2,2 GHz et permet de soustraire ou d'ajouter la valeur de MF de tout récepteur dont on veut connaître la fréquence d'accord.

EN1572 ... Kit complet avec boîtier	99,00 €
---	---------

COMELEC Tél.: 04 42 70 63 90
Fax: 04 42 70 63 95

CD 908 - 13720 BELCODENE
W W W . c o m e l e c . f r

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 80 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

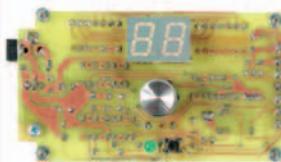
INFORMATIQUE : PROGRAMMEUR DE PIC UNIVERSEL

Système de programmation complet pour tous les microcontrôleurs Microchip à mémoire programme de type «flash», électriquement effaçable. La platine dispose de quelques ressources (poussoirs, LE) pour vérifier le fonctionnement des programmes les plus simples. Le logiciel sur CDROM est compatible avec tous les SE WINDOWS.



EV8048 Kit complet sans boîtier	39,95 €
--	---------

DOMOTIQUE : CONTRÔLEUR «PLUIE ET VENT» À AFFICHAGE NUMÉRIQUE



Ce montage utilise deux capteurs pour détecter les conditions atmosphériques (pluie et vent) et un microcontrôleur pour la gestion des données, avec possibilité d'activer une sortie à relais au cas où le seuil d'alarme prédéfini serait dépassé. Il est idéal pour contrôler la fermeture de sécurité (en cas de pluie ou vent fort) des stores, parasols et autres Velux motorisés.

ET549 Kit complet sans boîtier	33,00 €
RN01..... Senseur de pluie	8,00 €
WD01 Senseur de vent.....	32,00 €

SÉCURITÉ : TERMINAL RS485 AVEC AFFICHEUR LCD ET CLAVIER



Petit terminal à afficheur LCD capable d'interagir avec les autres unités et de visualiser les informations en provenance de l'ordinateur. L'appareil est utilisable comme contrôle d'accès ou de présence et il est compatible avec les programmes et les appareils de la même série décrits dans ELM.

ET541 Kit complet avec boîtier	133,00 €
--	----------

AUDIO : AMPLIFICATEUR MOSFET MONO OU STÉRÉO 600 W



Cet amplificateur BF peut fonctionner en mono (ponté) ou en stéréo. Il fournit une puissance maximale musicale / RMS de 300 / 155 W par canal, soit au total 600 / 300 W. Il est protégé thermiquement. Un circuit spécial règle, en permanence, sur la classe A l'étage de sortie et ce, sans perte inutile de puissance. Les haut-parleurs sont protégés contre le «bump» de mise sous tension et les composantes continues pouvant se présenter à leur entrée.

EV4020 Kit complet avec boîtier	489,00 €
--	----------

AUTOMATISME : CONTRÔLEUR LAN/INTERNET À 16 E/S NUMÉRIQUES



Ce système est idéal pour toutes les applications de contrôle à distance permettant de vérifier, à partir d'un navigateur quelconque, l'état d'un grand nombre d'entrées et sorties numériques afin de pouvoir gérer de nombreux appareils.

ET539 Kit complet sans boîtier	109,00 €
ET473 Extension 8 sorties digitales	53,00 €
ET488 Extension 8 entrées digitales	24,00 €

PASSEZ VOS COMMANDES DIRECTEMENT SUR NOTRE SITE : www.comelec.fr

Un contrôleur “pluie et vent” à affichage numérique

L'appareil utilise deux capteurs pour détecter les conditions atmosphériques (pluie et vent) et un microcontrôleur pour la gestion des données, avec possibilité d'activer une sortie à relais au cas où le seuil d'alarme prédefini serait dépassé. Il est idéal pour contrôler la fermeture de sécurité (en cas de pluie ou vent fort) des stores, parasols et autres Velux motorisés.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Alimentation: 12 VDC
- Consommation max: 200 mA
- Capteur vent: anémomètre à palettes rotatives avec sortie à contact “reed”
- Capteur pluie: platine à variation de résistance
- Visualisation en temps réel de la vitesse du vent détecté
- Vitesse minimale détectable: 1 km/h
- Vitesse maximale détectable 99 km/h
- Résolution: 1 km/h
- Signalisation conditions d'alarme par LED
- Sortie d'alarme à relais
- Possibilité de programmation du seuil d'alarme vent
- Vitesse minimale d'alarme: 1 km/h
- Vitesse maximale d'alarme: 70 km/h
- Paramétrage par défaut du seuil d'alarme: 10 km/h
- Durée minimale d'excitation du relais en monostable: 1 seconde
- Durée maximale d'excitation du relais en monostable: 60 secondes
- Durée par défaut: 10 secondes
- Possibilité de le maintenir constamment actif pendant tout le temps de dépassement du seuil d'alarme
- Possibilité d'exclure l'un des deux capteurs

Chacun sait que les stores ou les parasols, même les plus solides, sont facilement détruits par le vent et que les Velux doivent être fermés s'il se met à pleuvoir. Pour peu que ces éléments de votre confort domestique soient motorisés (et c'est souvent le cas), le contrôleur “pluie et vent” que nous vous proposons dans cet article de construire va vous éviter bien des désagréments.

Il s'agit d'une petite centrale météo dotée de deux capteurs (pluie et vent), d'un affichage numérique de la vitesse de ce dernier et surtout d'un relais se déclenchant si l'une ou l'autre ou les deux conditions d'alarme (il pleut ou/et le vent dépasse une certaine vitesse) sont vérifiées, afin de remonter le store, fermer le parasol ou/et le Velux. Les seuils d'intervention et le nombre de capteurs en fonction (l'un, l'autre ou les deux) sont bien entendu paramétrables: en effet, un microcontrôleur gère ces capteurs

et en visualise les valeurs sur deux afficheurs à sept segments. La section pluie est la plus simple à gérer car son capteur permet de vérifier immédiatement s'il pleut ou non (elle est en tout ou rien): s'il pleut, le relais de sortie est activé (pendant une durée paramétrable à l'aide d'un simple potentiomètre ou bien pendant toute la durée de la pluie, au choix) et, par exemple, le moteur du Velux ou du parasol se met à tourner pour les fermer. La vitesse du vent est, elle, acquise par un anémomètre à pales rotatives à la sortie duquel se trouve un contact qui se ferme à une fréquence proportionnelle à la vitesse détectée. Grâce au microcontrôleur, nous pouvons donc compter ces impulsions et par conséquent mesurer la force (c'est-à-dire la vitesse) du vent, celle-ci étant visualisée par les deux afficheurs à 7 segments: si cette valeur dépasse le seuil paramétré, le relais de sortie est activé et, par exemple, le store s'enroule ou le parasol se ferme.

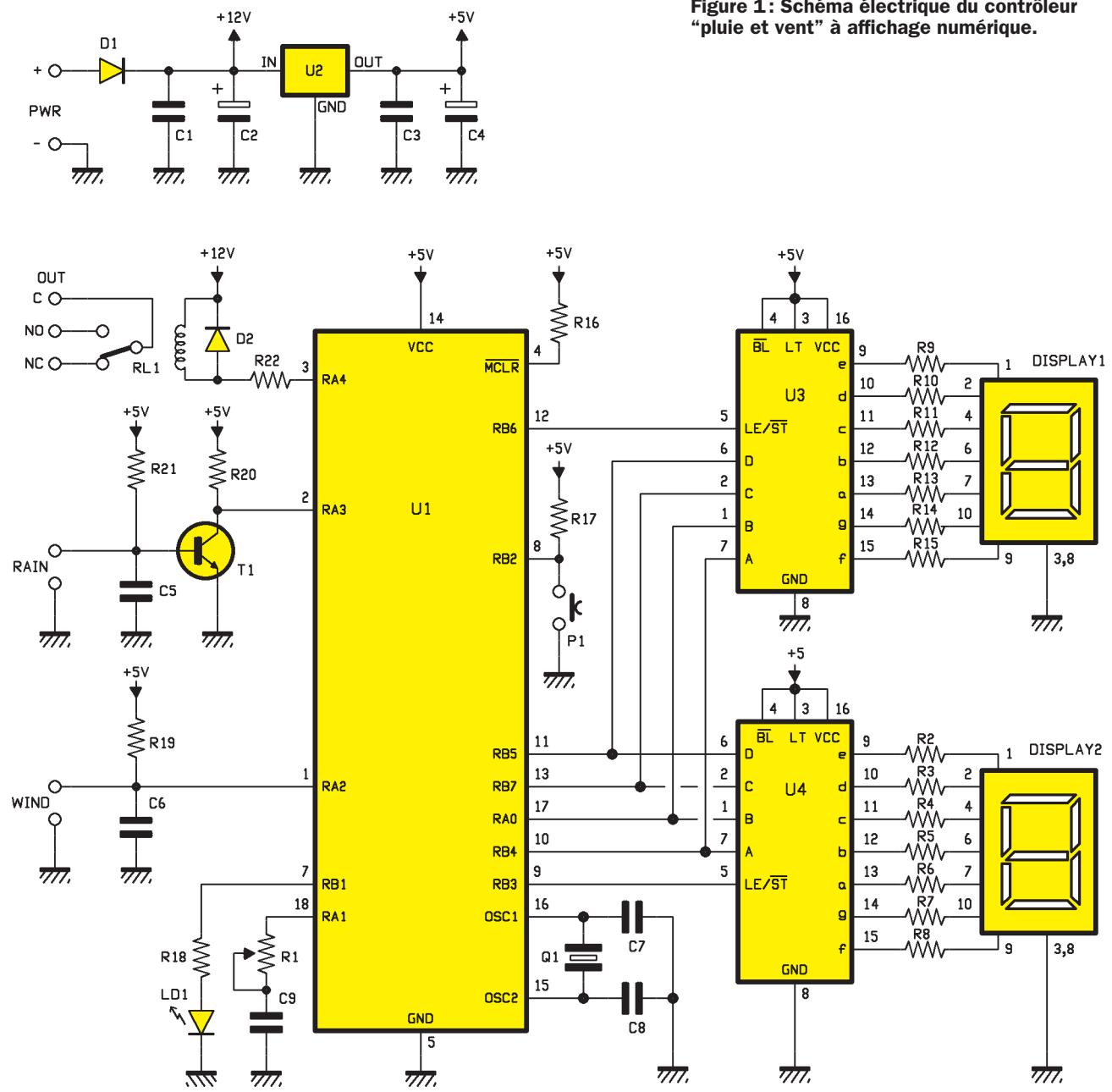


Figure 1: Schéma électrique du contrôleur "pluie et vent" à affichage numérique.

Le paramétrage

Le fonctionnement du système est très simple: quand la pluie est détectée ou que le vent dépasse un certain seuil paramétré de vitesse, le relais de sortie est activé. La section pluie n'est pas réglable car elle fonctionne en "tout ou rien" numérique et le relais se déclenche dès que l'eau mouille le capteur. La section du vent requiert en revanche un interfacing plus complexe, mais grâce au microcontrôleur, la conversion de la sortie de l'anémomètre en km/h est relativement simple. Le réglage du seuil d'activation du relais doit être fait manuellement en suivant une procédure très facile à exécuter: il suffit en effet de maintenir P1 pressé jusqu'à ce que l'afficheur visualise deux zéros clignotants. Il faut alors relâcher le poussoir et, à l'aide

du potentiomètre R1, paramétrier le seuil (de 1 km/h à 70 km/h). La valeur choisie est visualisée sur l'afficheur et, pour confirmer, il suffit de presser brièvement P1: quand le vent dépasse ce seuil de vitesse, le relais s'excite (la durée d'activation du relais est paramétrable en maintenant P1 pressé jusqu'à ce que LD1 commence à clignoter et ensuite, avec R1, il est possible de régler la durée de 0 à 60 secondes). Voir figure 4. Un bornier permet de relier la sortie du relais en parallèle avec l'interrupteur de relevage manuel des stores ou de fermeture du parasol et du Velux.

Le schéma électrique

Le circuit, dont la figure 1 donne le schéma électrique, est alimenté avec

une tension stabilisée de 12 V servant à faire coller RL1. Un régulateur 7805 (U2) en tire le 5 V stabilisé pour alimenter toute la logique de contrôle. L'appareil est géré par un microcontrôleur PIC16F628, scandé par un quartz de 20 MHz. Deux capteurs lui sont couplés. Le transducteur "pluie" est interfacé avec le PIC par un simple BC547 que R21 maintient en saturation: la broche 2 du microcontrôleur est donc maintenue au niveau logique bas. Quand le capteur détecte la présence d'eau, sa résistance s'abaisse notablement et la base de T1 passe à un potentiel très bas, ce qui met le transistor en interdiction et fait passer de 0 à 1 le niveau du port RA3 et commuter le relais d'alarme. Le capteur "vent" est relié à travers une résistance de "pull up" R19 au port RA2. A chaque tour, le "reed" contenu dans

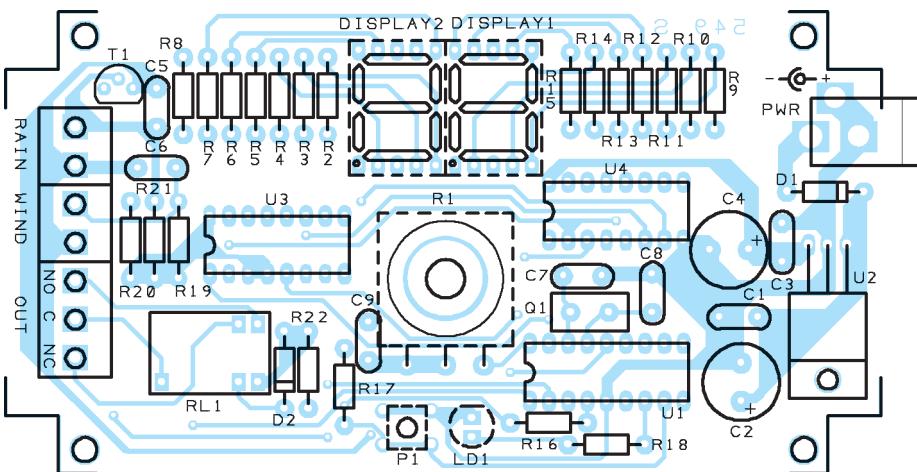


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants du contrôleur "pluie et vent" à affichage numérique.

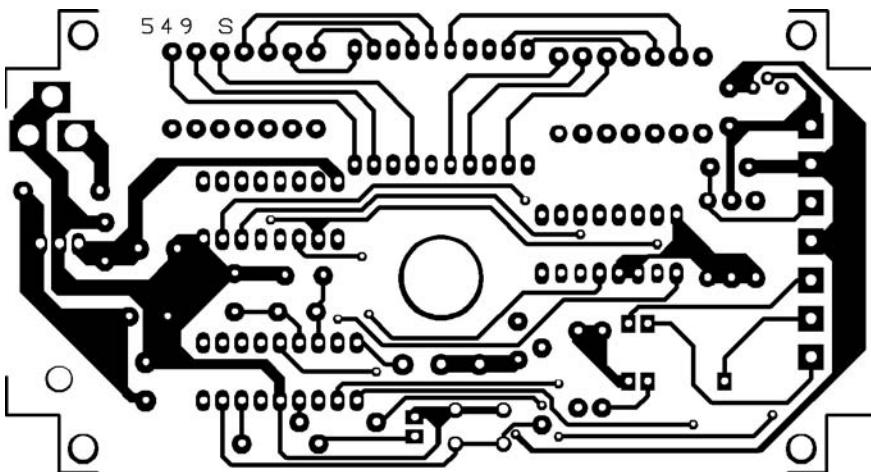


Figure 2b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du contrôleur "pluie et vent" à affichage numérique, côté soudures.

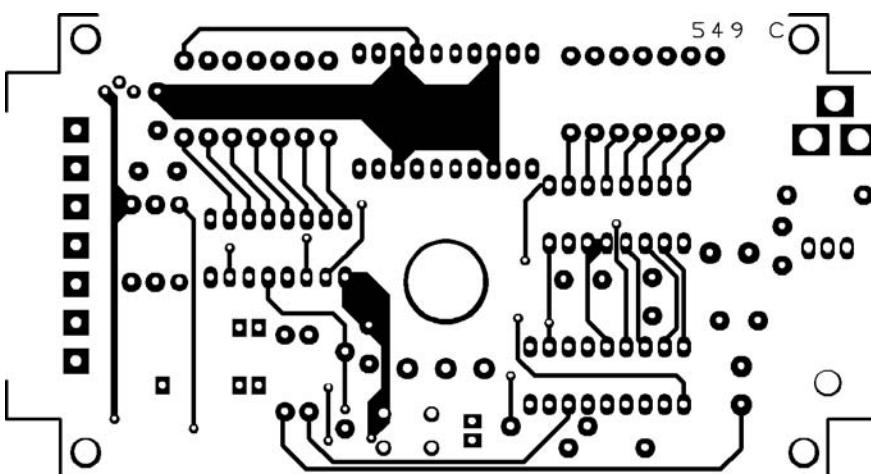


Figure 2b-2: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du contrôleur "pluie et vent" à affichage numérique, côté composants.

les pales rotatives de l'anémomètre, met cette broche à la masse. Une routine particulière, résidant dans la mémoire programme du PIC, programme le nombre de fois ce contact se ferme pendant un intervalle temporel défini, ce qui permet de calculer la vitesse du vent. A l'aide de deux pilotes 4511, la valeur mesurée est visualisée sur deux afficheurs à 7 segments. La donnée fournie par le microcontrôleur au format BCD, est convertie par les décodeurs en un format adéquat pour l'affichage. Ces circuits intégrés disposent d'une broche de contrôle utilisée pour l'habilitation de la section d'affichage. Comme le montre la figure 1, la valeur à visualiser est envoyée aux deux pilotes mais n'est visualisée que par le circuit intégré ayant le port ST à un niveau logique bas.

Pour paramétriser la durée d'activation de RL1 et le seuil d'intervention, on se sert de P1 (rélié au port RB2) et du potentiomètre R1 (voir figure 4). Ce dernier est lu par le port RA1 selon le procédé de décharge et recharge d'un condensateur (C9 en l'occurrence).

Une dernière particularité touche l'activation de RL1, lequel est relié directement à la broche 3 de U1 sans transistor pilote. Cette configuration est possible, car le port RA4 du PIC dispose d'une sortie "open collector" et donc le transistor, habituellement monté à l'extérieur, est déjà intégré dans le microcontrôleur.

Le programme résident

Une grande quantité de la mémoire programme du PIC est consacrée à la visualisation de la vitesse du vent. Sur notre site Internet, vous en trouverez une partie : la routine principale, celle permettant l'affichage des données et celle du calcul de la vitesse du vent.

Le menu principal vérifie si le bouton est pressé, c'est-à-dire si le programme est réclamé. Est demandée en outre la routine LISVENT, s'occupant de la gestion de l'anémomètre et de l'affichage de la vitesse du vent. Différentes instructions, concernant la gestion du relais, sont aussi pré-

Liste des composants

R1 pot. 10 kΩ
 R2 470
 à
 R15 470 Ω
 R16 10 kΩ
 R17 1 kΩ
 R18 470 Ω
 R19 680 kΩ
 R20 100 kΩ
 R21 680 kΩ
 R22 470 Ω
 C1 100 nF multicouche
 C2 220 µF 25 V électr.
 C3 100 nF multicouche
 C4 220 µF 25 V électr.
 C5 10 pF céramique
 C6 10 pF céramique
 C7 10 pF céramique
 C8 10 pF céramique
 C9 100 nF 63 V polyester
 D1 1N4007
 D2 1N4007
 U1 PIC16F628A-EF549
 programmé en usine
 U2 7805
 U3 4511
 U4 4511
 P1 micropoussoir
 T1 BC547
 RL1 relais 12 V
 LD1 LED 5 mm verte
 Q1 quartz 20 MHz
 DIS1 afficheur 7 segments
 cathode commune
 DIS2 afficheur 7 segments
 cathode commune

Divers :

1 prise d'alimentation
 2 borniers 2 pôles
 1 bornier 3 pôles
 2 supports 2 x 8
 1 support 2 x 9
 1 bouton pour potentiomètre
 1 boulon 8 mm 3MA
 1 boîtier Teko Coffre2

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

sentent : en particulier la durée d'activation paramétrée et la donnée fournie par les capteurs. Bien sûr, en cas de dépassement du seuil une commande d'activation de la sortie d'alarme est envoyée.

La routine VISUALISATION s'occupe de la gestion des 4511 et de l'envoi à ces derniers de la donnée à afficher. Pour visualiser les données sur l'afficheur et habiller les deux 4511, on se sert des ports RB6 et RB3 destinés respectivement au contrôle du premier et du second afficheur à sept segments.

La routine la plus importante est celle de la lecture de l'anémomètre. Dans cette section du programme, une série

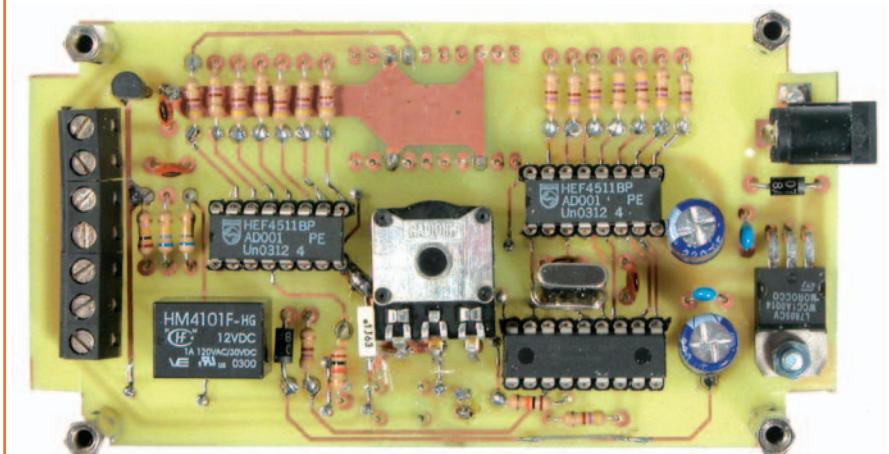


Figure 3a : Photo d'un des prototypes de la platine du contrôleur "pluie et vent" à affichage numérique, côté composants.

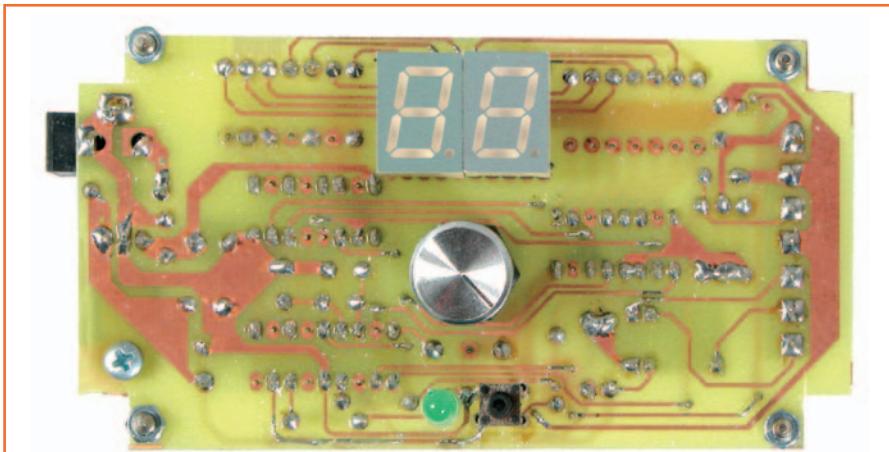


Figure 3b : Photo d'un des prototypes de la platine du contrôleur "pluie et vent" à affichage numérique, côté soudures où quelques composants (en pointillé figure 2a) sont montés.

de contrôles du contact "reed" du capteur a lieu : en fonction du temps qui s'écoule entre une fermeture de cet interrupteur et la suivante, la vitesse du vent est calculée. Ensuite, la donnée trouvée est convertie en km/h et enfin la routine de visualisation est appelée.

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l'appareil. La platine unique tient sur un circuit imprimé double face à trous métallisés : la figure 2b-1 et 2 en donne les dessins à l'échelle 1. Quand vous l'avez devant vous, montez d'abord les composants de la face "composants" (figures 2a et 3a) puis ceux du côté cuivre (figures 2a et 3b) en contrôlant bien les valeurs sur la liste des composants. Côté cuivre sont montés les deux afficheurs à 7 segments, la LED verte, le micropoussoir, l'écrub plat et le bouton du potentiomètre (vous monterez bien sûr ce dernier après avoir installé la platine dans son boîtier plastique).

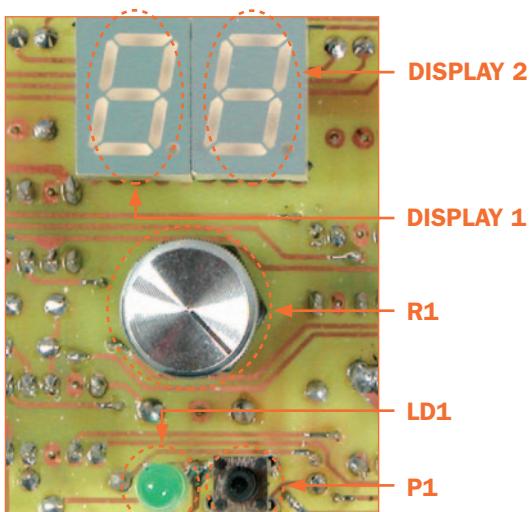
Prenez le boîtier Teko Coffre2 et percez-le pour laisser passer les deux afficheurs à 7 segments, la LED et le poussoir en face avant, sur un côté, la prise d'alimentation et sur l'autre les fils d'entrée des capteurs et de sortie d'alarme (c'est-à-dire de commande des moteurs des appareils protégés). Voir la photo de début d'article.

Montez les capteurs en les reliant aux borniers. Câblez le relais de sortie : les contacts C et NO peuvent être reliés en parallèle sur l'interrupteur de commande de relevage du store, de fermeture du parasol ou du Velux. Le circuit s'alimente en 12 V 500 mA, par exemple avec un bloc secteur 230 V.

Les réglages.

En vous reportant à la figure 4, paramétrez d'abord la durée d'activation du relais puis le seuil d'alarme de la vitesse du vent.

Figure 4: Les paramétrages.



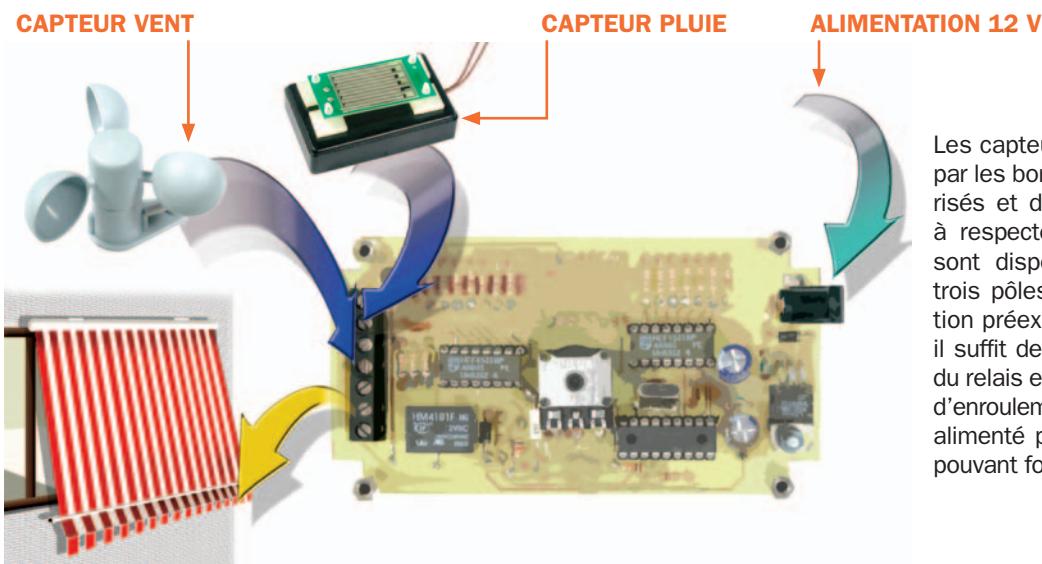
Le paramétrage de la durée d'activation du relais :

1. Maintenir P1 pressé.
2. Dès que LD1 commence à clignoter, relâcher le poussoir.
3. Quand le clignotement s'arrête, régler le potentiomètre R1 pour paramétriser la durée désirée, affichée en seconde (01 à 60 : activation en cas d'alarme, 00 : activation sur alarme et désactivation quand l'alarme cesse).
4. À la fin, confirmer le paramétrage par une pression de P1.
5. L'afficheur visualise la donnée insérée (valeur paramétrée clignotante).

Le paramétrage du seuil d'alarme pour la vitesse du vent :

1. Maintenir P1 pressé.
2. Après quelques secondes (environ trois) LD1 commence à clignoter. Maintenir le poussoir pressé jusqu'à ce que l'afficheur commence à clignoter en visualisant 00.
3. Régler le potentiomètre pour paramétriser le seuil d'alarme de la vitesse du vent (en km/h).
4. Confirmer cette valeur par une brève pression sur P1.
5. L'afficheur visualise la donnée insérée (valeur paramétrée clignotante).

Figure 5: Les liaisons externes.



Les capteurs sont reliés à l'appareil par les borniers (ils ne sont pas polarisés et donc aucune polarité n'est à respecter). Les sorties du relais sont disponibles sur un bornier à trois pôles. Les liaisons à l'installation préexistante sont très simples: il suffit de relier les sorties C et NO du relais en parallèle avec le poussoir d'enroulement du store. L'appareil est alimenté par un bloc secteur 230 V pouvant fournir 12 V et 500 mA.

Pour tester le bon fonctionnement de l'appareil, paramétrez une durée d'activation de quelques secondes puis mouillez légèrement le capteur pluie (celui qui ne se règle pas) avec une éponge humide: LD1 s'allume et le relais s'excite pendant la durée paramétrée. Si le capteur est maintenu mouillé (laissez l'éponge sur le capteur), la LED reste allumée mais le relais se relaxe. Essayez alors de paramétrier une durée d'activation de 0 seconde: si vous appuyez l'éponge humide sur le capteur, le relais s'excite et le reste tant que l'éponge reste en contact avec le capteur. Dès que l'éponge est retirée, le relais se relaxe.

Le test du capteur vent est aussi simple: paramétrez un seuil de 5 km/h et soufflez sur les pales de l'anémomètre jusqu'à ce que la vitesse mémorisée s'affiche: le relais s'excite.

L'appareil est alors prêt à être couplé au moteur (ou aux moteurs) de l'(ou des) appareil(s) à commander. Attention, les capteurs doivent être placés à l'extérieur et de telle manière qu'ils puissent, sans aucune gêne, détecter la vitesse du vent et la présence de la pluie (ils ne doivent pas être "masqués"). Le boîtier de l'appareil doit par contre être bien à l'abri des agents atmosphériques.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce contrôleur "pluie et vent" à affichage numérique ET549 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ♦

CARTES MAGNETIQUES, A PUCE ET SIM



UNE SERRURE ÉLECTRONIQUE
À CARTES MAGNETIQUES

Cet appareil active un relais quand on passe une des 15 cartes magnétiques préalablement mémorisées, dans un lecteur KDE de type LSB12. Le relais activé par une carte autorisée peut commander toute charge électrique et peut travailler monostable ou bistable.

FT408 Kit complet avec lecteur LSB12 60,00 €

Carte magnétique supplémentaire, en version déjà programmée avec code unique de 8 mots sur la trace

ISO2 2,30 €

Une carte vierge 1,10 €



MAGNETISEUR MOTORISE

Programmateur et lecteur de carte motorisé. Le système s'interface à un PC et il est en mesure de travailler sur toutes les pistes disponibles sur une carte. Standard utilisé ISO 7811. Il est alimenté en 220 V et il est livré avec son logiciel.

PRB33..... 1630,00 €

LECTEUR / ENREGISTREUR DE CARTE SIM



Si vous êtes l'heureux propriétaire d'un téléphone portable, à un moment où à un autre, vous avez certainement été amené à insérer ou à corriger des numéros de téléphone et des noms dans votre carte SIM. Généralement, cette opération s'effectue à l'aide du clavier du téléphone et, vous le savez bien, elle est

fastidieuse. En utilisant le montage que nous vous proposons, qui fonctionne avec une simple pile 6F22 de 9 V, non seulement vous pourrez exécuter ces opérations en quelques minutes mais, en plus, vous pourrez écrire des SMS en utilisant le clavier d'un ordinateur. Si chaque membre de la famille possède son propre téléphone, vous verrez immédiatement l'intérêt de ce lecteur/enregistreur de carte SIM. L'ensemble est livré complet avec soft mais sans câble DB9/DB9

EN1515 Livré complet, soft sans câble DB9/DB9..66,00 €

CARTES MAGNETIQUES

Carte magnétique ISO 7811 vierge ou avec un code inscrit sur la piste 2.

Carte vierge BDG0..... 11,10 €
Programmée BDG01-P..... 2,30 €



LECTEUR AVEC SORTIE SERIE

Nouveau système modulaire de lecteur de carte avec sortie série : étudié pour fonctionner avec des lecteurs standards ISO7811. Vous pouvez connecter plusieurs systèmes sur la même RS232 : un commutateur électronique et une ligne de contrôle permettent d'autoriser la communication entre le PC et la carte active, bloquant les autres.

FT221 Kit complet (avec lecteur + carte) 88,40 €

LECTEUR A DEFILEMENT



absorbé max. 10 mA: vitesse de lecture de 10 à 120 cm/sec.

LSB12..... Lecteur à défilment complet

46,50 €

MAGNETISEUR MANUEL

Programmateur et lecteur manuel de carte. Le système est relié à un PC par une liaison série. Il permet de travailler sur la piste 2, disponible sur les cartes standards ISO 7811. Il est alimenté par la liaison RS232-C

et il est livré avec un logiciel.

ZT2120 761,00 €

LECTEUR DE TRANSPONDEUR RS485

Cet appareil permet de contrôler avec un programme simple, exécutable sous Windows, jusqu'à 16 lecteurs de transpondeurs passifs, de créer la liste des personnes habilitées et d'attribuer à chacune la possibilité d'effectuer des actions locales comme l'activation d'un ou plusieurs relais en mode impulsif ou bistable. Tous les lecteurs (ET470) sont reliés entre eux par un bus qui via une interface (ET471) au PC.

Chaque lecteur de transpondeur (cod ET470) contient en interne 2 relais qui sont pilotables par logiciel. Le kit comprend tous les composants, le circuit imprimé, le microcontrôleur programmé et la bobine de lecture et un coffret en plastique sériographié. Les transpondeurs ne sont pas compris.

ET470K 80,50 €
ET471K 35,00 €

SERRURE A TRANSPONDEUR



En approchant d'elle un transpondeur (type carte, porte-clés ou ampoule) préalablement validé, cette serrure électronique à haut degré de sécurité commande un relais en mode bistable ou à impulsions. Chaque serrure peut permettre l'accès à 200 personnes différentes. Le kit comprend tous les composants, le circuit imprimé, le microcontrôleur programmé et la bobine de lecture. Les transpondeurs ne sont pas compris.

ET318K (kit)..... 38,20 €

TRANSPONDEUR

Porte-clésTAG-1..... 12,50 €

Carte ISO-cardTAG-2..... 12,00 €

AmpouleTAG-3..... 7,50 €

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95

Visitez notre site www.comelec.fr

SPECIAL HI-FI

UN AMPLIFICATEUR STEREO HI-FI "CLASSE A" A MOSFET

Les amateurs d'audio les plus exigeants, même s'ils savent qu'un étage amplificateur classe A-B débite plus de puissance qu'un ampli classe A, préfèrent la configuration de ce dernier en raison de sa faible distorsion. Pour satisfaire ces amateurs, nous vous proposons ce kit d'amplificateur stéréo classe A équipé de deux transistors MOSFET de puissance par canal.



Tension max. de travail	35 V
Impédance de charge	4 ou 8 Ω
Bandé passante	8 Hz à 60 kHz
Pmax sous 8 ohms	12 + 12 W RMS
Courant max. absorbé	1,4 A
Distorsion harmonique	0,03 %
V.in maximum	0,7 V RMS
P max sous 4 ohms	24 + 24 W RMS

LX1469 Kit complet avec coffret..... 213,40 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO 2 X 30 WATTS

A l'aide de deux circuits intégrés TDA1514/A et de quelques composants périphériques seulement, on peut réaliser un amplificateur Hi-Fi stéréo capable de débiter une puissance "musicale" de 2 x 56 watts sur une charge de 4 ohms ou de 2 x 28 watts sur une charge de 8 ohms. Un double vumètre à diodes LED permettra de visualiser le niveau de sortie des deux canaux. Alimentation 220 VAC.



142,00 €

LX1460 Kit complet sans vumètre ni coffret..... 194,34 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES EL34

D'une qualité sonore équivalent aux plus grands, cet amplificateur vous restituera un son chaleureux et pur. Fourni avec son coffret en bois noir, son design est à la hauteur de ses performances musicales. Lampes de sorties : EL34. Indication de la puissance de sortie par deux vu-mètres.



Puissance musicale :	2 x 55 W
Réponse en fréquence :	15 à 20 000 Hz
Impédance d'entrée :	1 MΩ
Impédance de sortie :	4 et 8 Ω
Distorsion :	0,1 % à 1000 Hz
Rapport signal/bruit :	100 dB

Les transformateurs de sortie sont à carcasses lamellées en acier doux à grains orientés et leur blindage est assuré par un écran de cuivre. L'ensemble est immobilisé dans une résine et moulé dans un boîtier métallique externe.

LX1113/K1 version EL34 545,75 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES KT88

Ses caractéristiques sont identiques à la version EL34 (Kit LX 1113/K1). Seule la puissance et les lampes changent.

Lampes de sorties : KT88.

Puissance musicale de sortie : 2 x 80 W.

LX1113/k2..Version KT88..... 631,10 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO A LAMPES CLASSE A 2 X 16W MUSICIAUX

Appartenant à la lignée des amplificateurs à lampes LX1113, ce kit vous restituera une qualité sonore professionnelle.

Puissance de sortie :

2 X 8 W RMS - 2 X 16 W musicaux.

Lampes de sortie :

EL34. Classe : A.



LX1240 Kit complet avec cofret..... 333,90 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI CLASSE A 2 X 22 WATTS À IGBT

Cet amplificateur est capable de délivrer 2 x 22W sous une charge de 8 ohms. Les transistors utilisés sont de type IGBT et l'amplificateur a une structure de classe A.



Puissance max. RMS :	20 W
Distorsion harmonique :	0,02%
Puissance max musicale :	40 W
BP à ±1dB :	8Hz à 60 kHz
Impédance d'utilisation :	8 Ω
Signal d'entrée max :	0,8Vpp

LX1361..... Kit complet avec coffret..... 216,00 €.... 201,20 €

UN AMPLIFICATEUR A FET POUR CASQUE - HEXFET

Avec cet amplificateur stéréo qui utilise exclusivement des FET et des HEXFET, on peut écouter dans un casque et en HI-FI sa musique préférée avec ce timbre sonore chaud et velouté que seuls les lampes et les FET parviennent à reproduire.

Puissance max. de sortie : 1.1W RMS.

Impédance de sortie :	36Ω .	Impédance minimale casque :....	8Ω.
Sortie EXFET classe :	AB1.	Entrée à FET classe :	A.



Impédance d'entrée :	47 kΩ.
Amplitude max. d'entrée :	4,5 V ou 0,56 V.
Gain maximum :	12 dB ou 30 dB.
Réponse ±1dB :	20 - 22000Hz.
Diaphonie :	98 dB.
Rapport signal/bruit :	94dB.
Distorsion harmonique :	< 0,08 %.

LX1144 Kit complet avec coffret..... 76,20 €

PRÉAMPLIFICATEUR/AMPLIFICATEUR À LAMPES 2 X 80 W MUSICIAUX

Avec son préamplificateur intégré, cet ampli classe AB1 à lampes regroupe l'esthétique, la puissance et la qualité. Basé autour de quatre lampes KT88 en sortie, la puissance peut atteindre 2 x 80 W musicaux. Un réglage de la balance et du volume permet de contrôler le préampli.

Caractéristiques techniques : Puissance max. en utilisation : 40+40W RMS.

80 + 80 W musicaux. Classe : AB1. Bande Passante : 20 Hz à 25 kHz.

Distorsion max. : 0,08% à 1 kHz.

Rapport S/N : 94 dB.

Diaphonie : 96 dB.

Signal Pick-Up : 5 mV RMS.

Signal CD : 1 V RMS.

Signal Tuner : 350 mV RMS.

Signal AUX : 350 mV RMS.

Signal max. tape : 7 V RMS.

Signal tape : 350 mV RMS.

Gain total : 40 dB.

Impédance de sortie : 4 ou 8 Ω.

Consommation à vide : 400 mA. Consommation max. : 1,2 A.

Triode ECC83 : X 2 - Triode ECC82 : X 6 - Pentode KT88 : X 4.



LX1320.....Kit complet avec boîtier et tubes 779,00 €

PREAMPLIFICATEUR A LAMPES



Associé à l'amplificateur LX1113/K, ce préamplificateur à lampes apporte une qualité professionnelle de reproduction musicale.

Entrees : Pick-Up - CD - Aux. - Tuner - Tape.

Impédance d'entrée Pick-Up : 50/100 kΩ.

Impédance des autres entrées : 47 kΩ. Bande

passante : 15 à 25 000 Hz. Normalisation RIAA:

15 à 20 000 Hz. Contrôle tonalité basses : ±12dB à

100 Hz. Contrôle tonalité aigus : ±12 dB à

10000 Hz. Distorsion THD à 1 000Hz : < 0,08%.

Rapport signal sur bruit aux entrées : 90 dB.

Diaphonie : 85dB.

LX1140/K.....364,35 €

PREAMPLIFICATEUR A FET

Outre les réglages du niveau, de la balance, des basses et des aigus, ce préampli, tout à transistors FET, est muni d'une fonction anti-bump, d'une égalisation RIAA passive, et d'un jeu de filtres commutables d'adaptation d'impédance. Entrées : Pick-Up - CD - Aux. - Tuner - Tape. Impédance d'entrée Pick-Up : 50/100 kΩ. Impédance des autres entrées : 47 kΩ. B.P : 10 à 30 000 Hz. Normalisation RIAA : 20 à 20 000 Hz. Contrôle tonalité basses : ±12 dB à 100 Hz. Distorsion THD à 1 000Hz : < 0,05%. Rapport signal sur bruit aux entrées : 95 dB (sauf Pick-Up : 75 dB). Diaphonie : 90 dB.

LX1150/K 175,30 €

COMELEC

Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95

CD 908 - 13720 BELCODENE Visitez notre site www.comelec.fr

Un programmeur de PIC universel

Cet appareil est un système de programmation complet pour tous les microcontrôleurs Microchip à mémoire programme de type "flash", électriquement effaçable. La platine dispose de quelques ressources (poussoirs, LE) pour vérifier le fonctionnement des programmes les plus simples. Le logiciel sur CDROM est compatible avec tous les SE WINDOWS.



Caractéristiques techniques :

- Adapté à la programmation des microcontrôleurs Microchip® FLASH PIC™
- Supporte quatre formats divers: 2 x 4, 2 x 7, 2 x 9 et 2 x 14 broches
- Quatre poussoirs et six LED pour expérimenter les programmes les plus simples
- Se connecte facilement à tout ordinateur par le port série
- Inclut un microcontrôleur PIC16F627 pouvant être reprogrammé jusqu'à mille fois
- Logiciel de compilation et de programmation fourni
- Alimentation: 12 à 15 Vcc, minimum 300 mA, non stabilisée
- PC compatible IBM, Pentium ou supérieur, avec Windows™ 95/98/ME/NT/2000/XP, CD-ROM et un port série RS232 libre (câble série non inclus)
- Supporte les familles suivantes de micro FLASH : PIC12F629, PIC12F675, PIC16F83, PIC16F84(A), PIC16F871, PIC16F872, PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876, PIC16F627(A), PIC16F628(A), PIC16F630, etc.
- Dimensions: 145 mm x 100 mm.

Le montage décrit ici est un programmeur multifonction apte à programmer tous (ou presque) les microcontrôleurs Microchip à mémoire programme de type "flash", c'est-à-dire effaçables électriquement. Il s'agit bien sûr de la famille PIC, les microcontrôleurs programmables à 8 bits les plus réputés chez les passionnés d'électronique. L'emploi d'une "flash" pour la mémorisation du programme a rendu beaucoup plus facile et rapide le développement du programme résident ("firmware").

Le schéma électrique

Le régulateur VR1 produit, à partir de la tension d'entrée (12 à 15 V non stabilisés) la tension de programmation de 13,5 Vpp utilisée pendant la phase de programmation des microcontrôleurs. La tension de sortie du régulateur est

plus haute que sa tension nominale car on a monté deux diodes entre sa broche GND et la masse. Le second régulateur, part de cette tension Vpp, et fournit le 5 V stabilisé nécessaire au fonctionnement du circuit et du micro en programmation. LD3 s'allume pour signaler que l'appareil est alimenté. Pour l'envoi des données de l'ordinateur au programmeur, on se sert de la ligne série (connecteur DB9). Les lignes RTS et DTR sont utilisées pour l'envoi du signal d'horloge et des données TX, CTS et RI pour vérifier et/ou contrôler l'état de la programmation.

Avec le double inverseur SW5, nous choisissons le mode de fonctionnement parmi les différentes possibilités : "Stand-by", "Program" et "Run". Dans le premier cas, aucune tension d'alimentation ou de programmation n'est fournie aux supports et donc le PIC à programmer peut être inséré ou déposé. Sur "Program", en revanche, SW5B

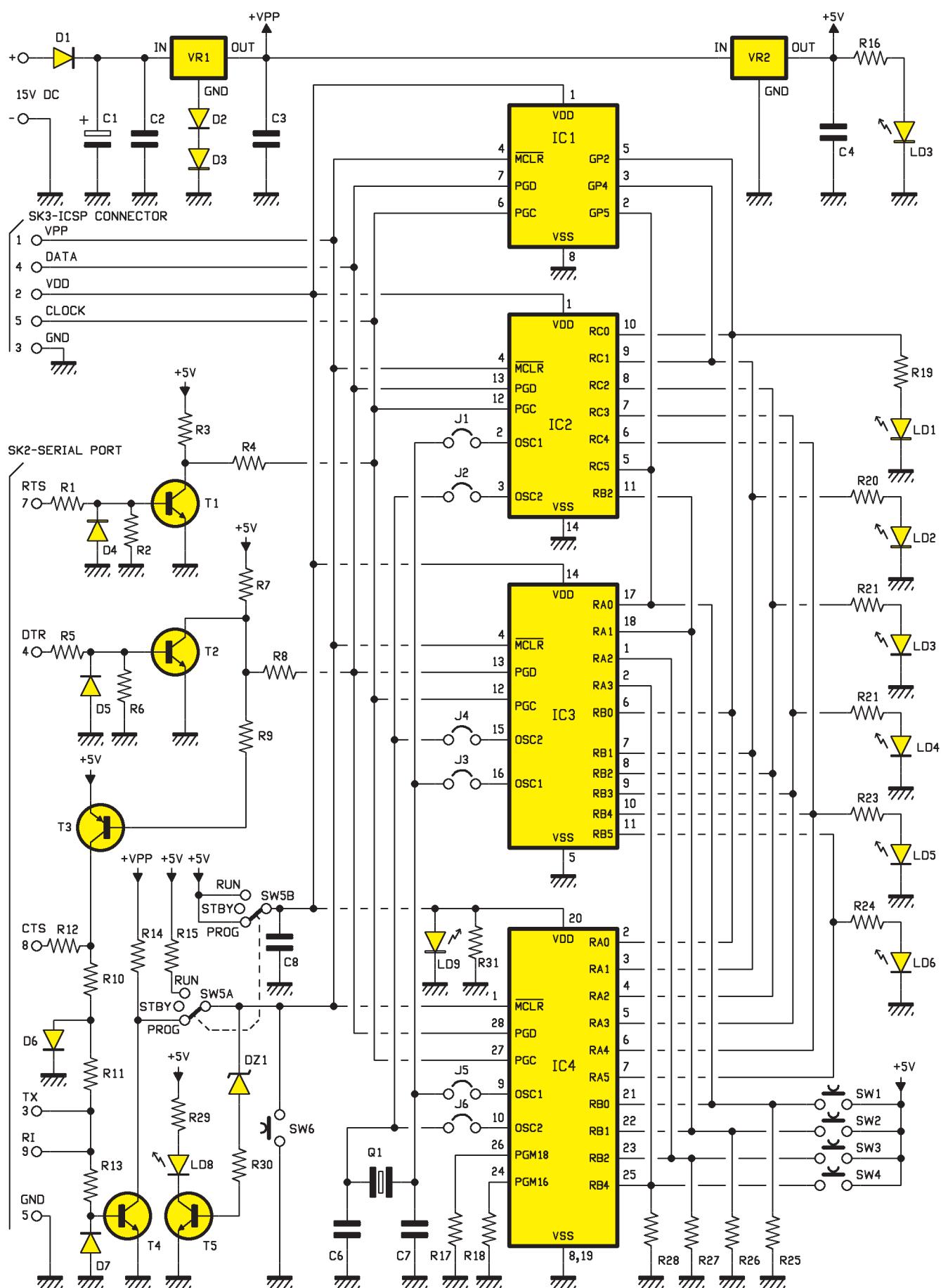


Figure 1: Schéma électrique du programmeur de PIC.

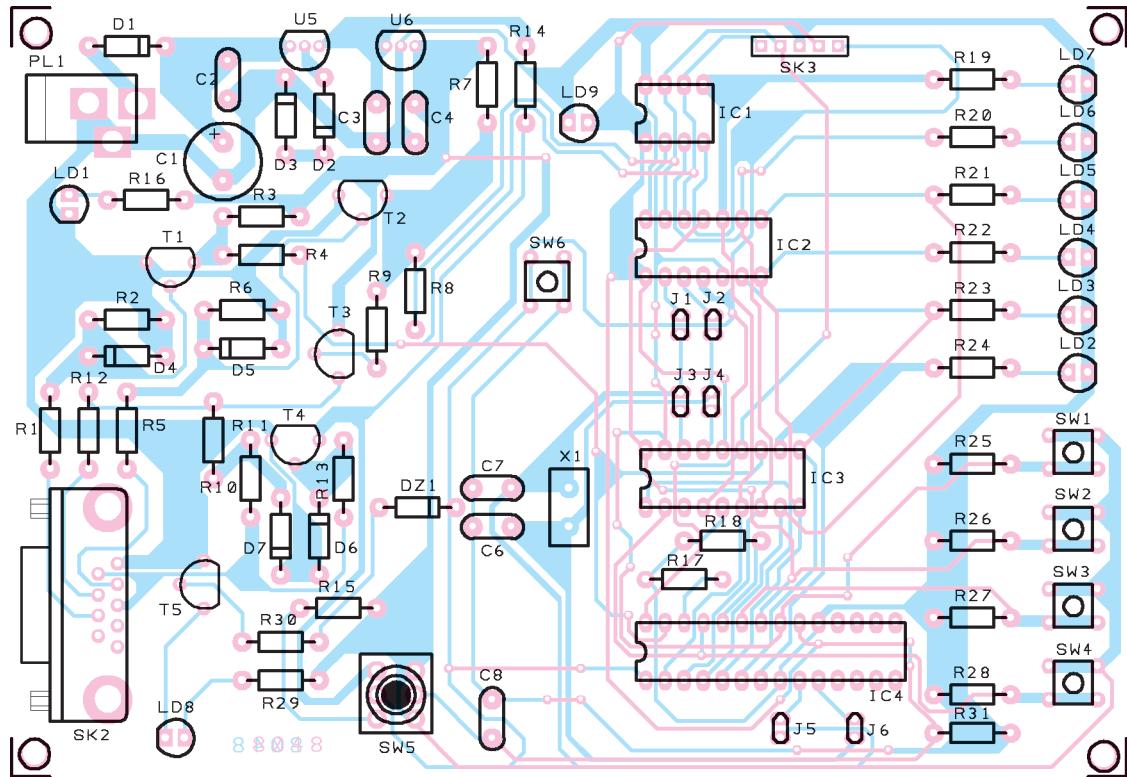


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants du programmeur de PIC.

alimente le microcontrôleur en 5 V. La présence de cette tension est soulignée par LD9 (qui nous informe qu'on ne peut ni insérer ni enlever un PIC de son support avant d'avoir basculé l'inverseur sur "Stand-by"). La section SW5A, en revanche, relie la tension

de 13,5 V aux broches MCLR des supports, de façon à permettre la programmation du micro. La section contrôlant la ligne 13,5 V correspond à T4 et T5: le premier, piloté par les lignes RX et RI de la série, habilite la tension quand cela est nécessaire

et le second correspond au circuit de signalisation contrôlant LD8, dont l'allumage nous avertit que la programmation de la mémoire "flash" est en cours. En position "Run", enfin, le micro est alimenté normalement, ce qui nous donne la possibilité de

Liste des composants

R1	15 kΩ
R2	220 kΩ
R3	4,7 kΩ
R4	1 kΩ
R5	15 kΩ
R6	220 kΩ
R7	4,7 kΩ
R8	1 kΩ
R9	4,7 kΩ
R10	3,3 kΩ
R11	4,7 kΩ
R12	330 Ω
R13	15 kΩ
R14	3,3 kΩ
R15	3,3 kΩ
R16	1 kΩ
R17	10 kΩ
R18	10 kΩ
R19	680 Ω
R20	680 Ω
R21	680 Ω
R22	680 Ω
R23	680 Ω
R24	680 Ω
R25	680 Ω
R26	10 kΩ

R27 ..	10 kΩ
R28 ..	10 kΩ
R29 ..	1 kΩ
R30 ..	10 kΩ
R31 ..	3,3 kΩ
C1	220 µF 35 V électrolytique
C2	100 nF multicouche
C3	100 nF multicouche
C4	100 nF multicouche
C6	18 pF céramique
C7	18 pF céramique
C8	100 nF multicouche
D1	1N4007
D2	1N4148
D3	1N4148
D4	1N4148
D5	1N4148
D6	1N4148
D7	1N4148
ZD1 ..	zener 8,2V
VR1 ..	78L12
VR2 ..	78L05
LD1 ..	LE 3 mm rouge
LD2 ..	LE 3 mm rouge
LD3 ..	LE 3 mm rouge
LD4 ..	LE 3 mm rouge
LD5 ..	LE 3 mm rouge
LD6 ..	LE 3 mm rouge

LD7 ..	LE 3 mm rouge
LD8 ..	LE 3 mm rouge
LD9 ..	LE 5 mm rouge
X1.....	quartz 4 MHz
T1.....	BC547
T2.....	BC547
T3.....	BC557
T4.....	BC547
T5.....	BC547
SW1..	micropoussoir
SW2..	micropoussoir
SW3..	micropoussoir
SW4..	micropoussoir
SW5..	inverseur trois voies
SW6..	micropoussoir

Divers:

1. prise d'alimentation
1. barrette mâle 17 pôles
1. support 2 x 4
1. support 2 x 7
1. support 2 x 8
1. support 2 x 14
1. connecteur RS232 femelle

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

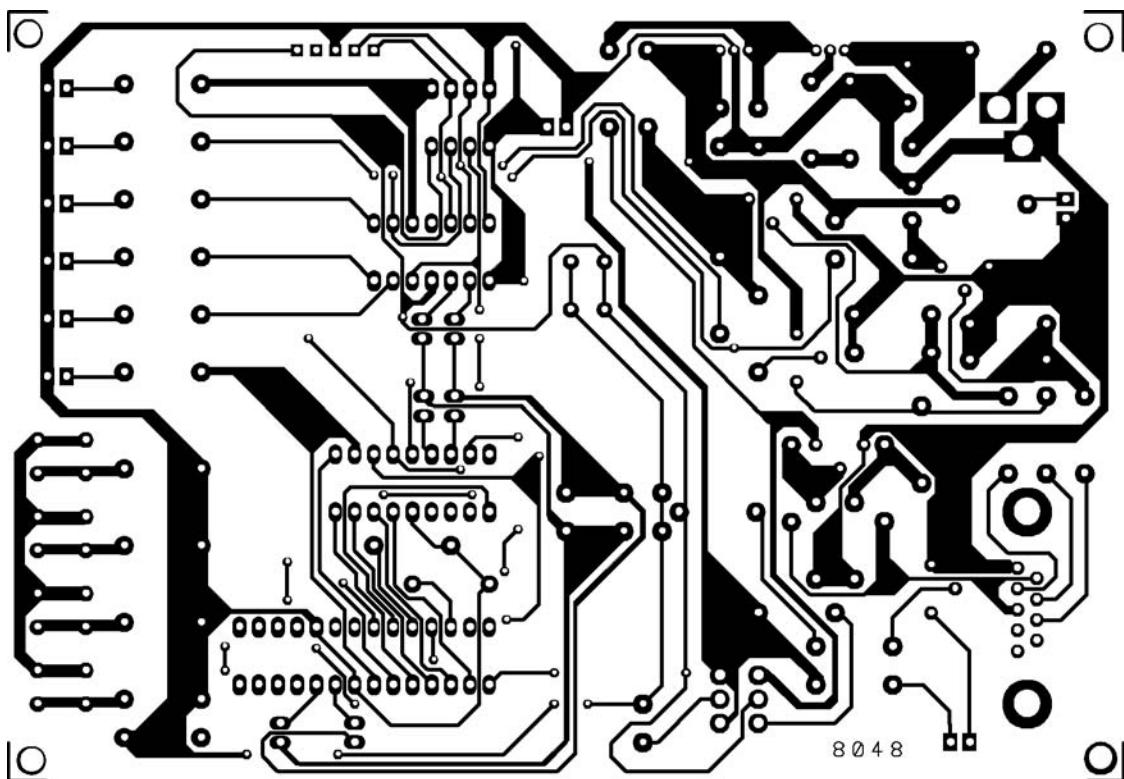


Figure 2b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du programmeur de PIC, côté soudures.

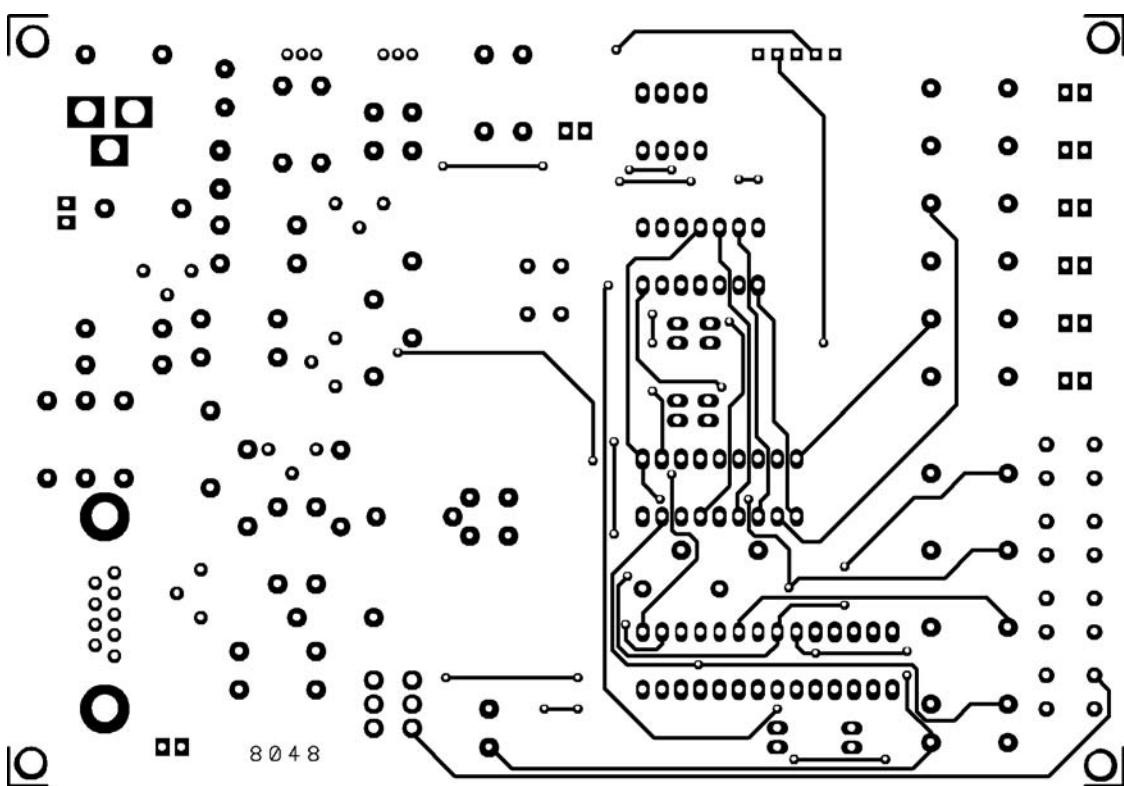


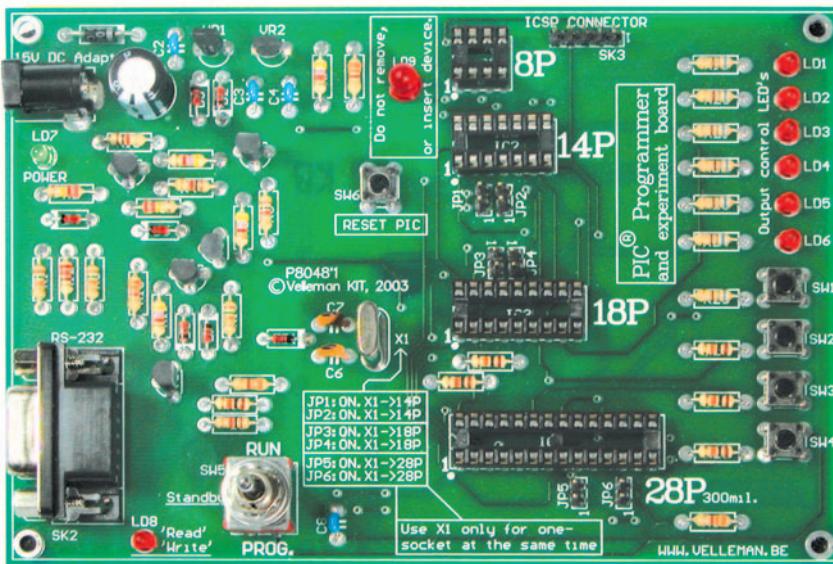
Figure 2b-2: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du programmeur de PIC, côté composants.

vérifier le programme mémorisé (avec les poussoirs et les LED situés à droite de la platine, figure 3). Dans ce cas, pour réinitialiser l'appareil, il faut de presser SW6.

En ce qui concerne le circuit d'horloge constitué de Q1 et de C6 et C7, il est possible, au moyen de "straps", de relier cette section aux broches OSC1 et OSC2 des différents supports, ceci dans le cas

où l'on prévoit d'employer un oscillateur externe. Pour les PIC à 8 broches on ne peut utiliser que l'oscillateur interne et donc il n'est pas possible d'utiliser la connexion au circuit d'horloge.

Figure 3: Photo d'un des prototypes du programmeur de PIC.



A droite, les quatre pousoirs et les six LED permettent de tester les programmes les plus simples.

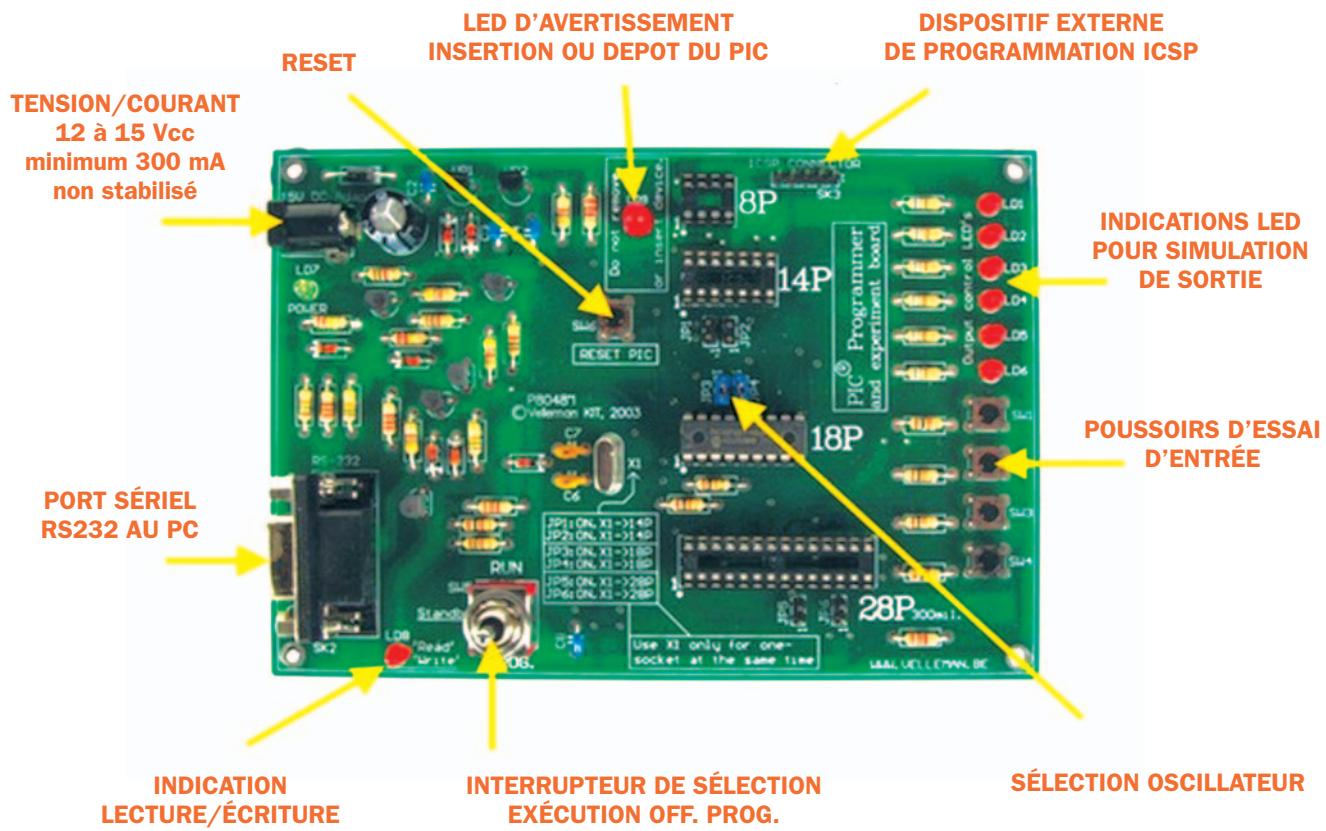
Les poussoirs et les LED à droite de la platine (voir figure 3) correspondent à des ports d'I / O spécifiques, comme le montre la figure 8 et permettent de tester des programmes simples.

Pour les supports à 18 et 28 broches, il est possible de relier au micro toutes les ressources disponibles, car ces PIC ont un nombre de ports suffisant. Pour les 2 x 7 broches on utilise seulement sept lignes (5 LED et 2 pousoirs) et pour les PIC à 8 broches les lignes sont au nombre de trois seulement (deux LED et un pousoir).

Bien sûr, si l'on utilise l'appareil comme platine d'essais, il faut se référer aux lignes indiquées pour profiter de ces ressources (poussoirs et LED).

La prise à 5 pôles est utilisée pour programmer des microcontrôleurs non directement montés sur le programmeur.

Figure 4: Contrôles et signalisation.



La photo montre toutes les prises d'entrée / sortie, les LED de signalisation et les divers contrôles. Le PIC à programmer est à insérer dans un des quatre supports. Au moyen des quatre poussoirs et des six LED de droite, il est possible de tester les programmes les plus simples. Pour alimenter le programmeur, on se sert d'un adaptateur bloc secteur 230 V fournissant une tension non stabilisée de 12 à 15 V.

Figure 5: La programmation “in-circuit”.

Notre appareil peut être utilisé aussi pour la programmation "in-circuit", c'est-à-dire pour programmer un microcontrôleur déjà monté sur une platine, sans avoir à le dessouder. Dans ce cas, toutefois, il est nécessaire de prendre les quelques précautions qu'indique le schéma ci-contre (il s'agit d'éviter que la connexion du programmeur n'occasionne des problèmes matériels).

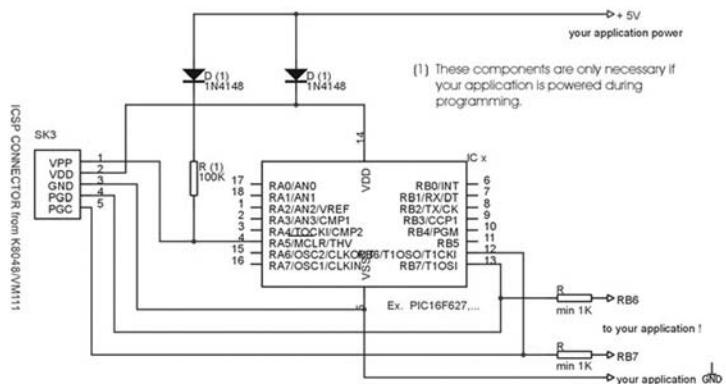


Figure 6: Les phases de programmation.

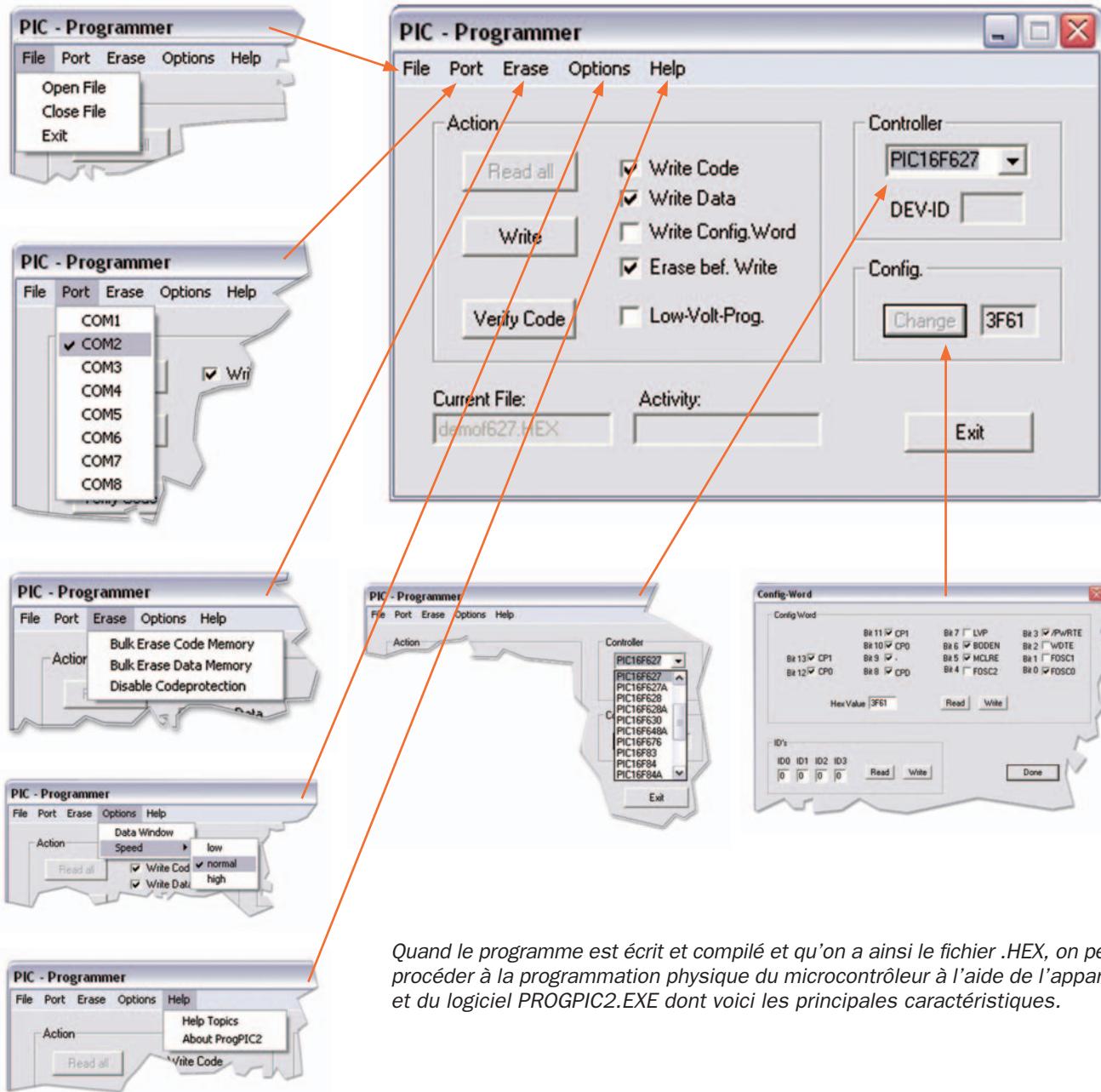
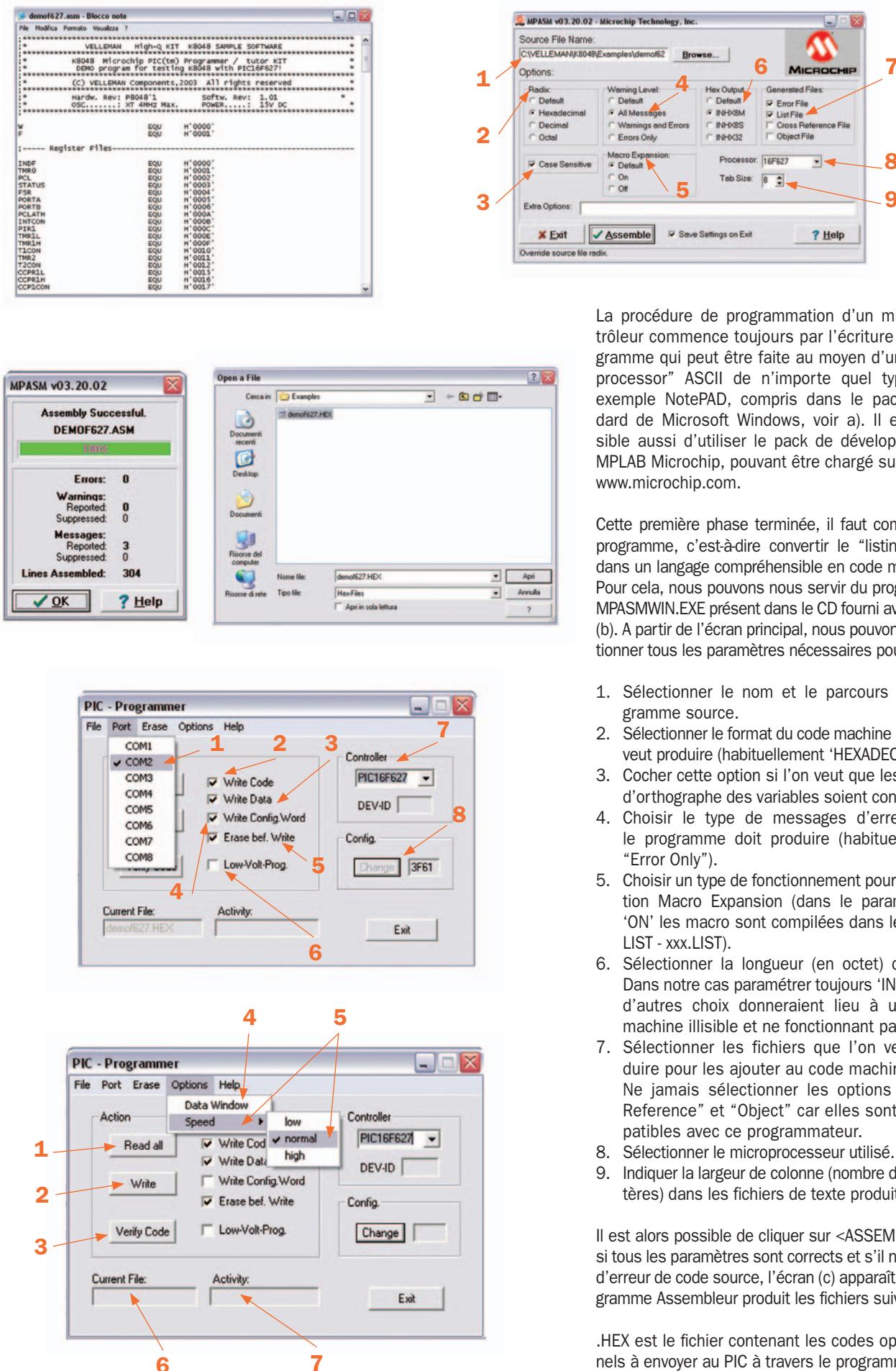


Figure 7: La procédure de programmation des PIC.



La procédure de programmation d'un microcontrôleur commence toujours par l'écriture du programme qui peut être faite au moyen d'un "word processor" ASCII de n'importe quel type (par exemple NotePAD, compris dans le pack standard de Microsoft Windows, voir a). Il est possible aussi d'utiliser le pack de développement MPLAB Microchip, pouvant être chargé sur le site www.microchip.com.

Cette première phase terminée, il faut compiler le programme, c'est-à-dire convertir le "listing" écrit dans un langage compréhensible en code machine. Pour cela, nous pouvons nous servir du programme MPASMWIN.EXE présent dans le CD fourni avec le kit (b). A partir de l'écran principal, nous pouvons sélectionner tous les paramètres nécessaires pour cela:

1. Sélectionner le nom et le parcours du programme source.
2. Sélectionner le format du code machine que l'on veut produire (habituellement 'HEXADECIMAL').
3. Cocher cette option si l'on veut que les fautes d'orthographe des variables soient contrôlées.
4. Choisir le type de messages d'erreur que le programme doit produire (habituellement "Error Only").
5. Choisir un type de fonctionnement pour la fonction Macro Expansion (dans le paramétrage 'ON' les macro sont compilées dans le fichier LIST - xxx.LIST).
6. Sélectionner la longueur (en octet) du mot. Dans notre cas paramétrer toujours 'INHX8M': d'autres choix donneraient lieu à un code machine illisible et ne fonctionnant pas.
7. Sélectionner les fichiers que l'on veut produire pour les ajouter au code machine HEX. Ne jamais sélectionner les options "Cross Reference" et "Object" car elles sont incompatibles avec ce programmeur.
8. Sélectionner le microprocesseur utilisé.
9. Indiquer la largeur de colonne (nombre de caractères) dans les fichiers de texte produits.

Il est alors possible de cliquer sur <ASSEMBLE> et si tous les paramètres sont corrects et s'il n'y a pas d'erreur de code source, l'écran (c) apparaît. Le programme Assembleur produit les fichiers suivants:

.HEX est le fichier contenant les codes opérationnels à envoyer au PIC à travers le programmeur.

.LST est un fichier de texte où se trouvent la source et la traduction correspondante en opcode. Il n'est pas utilisable pour la programmation du PIC mais il est très utile pour vérifier les processus de compilation. .ERR contient la liste des erreurs de compilation rencontrées et le numéro de ligne à l'intérieur de la source où elles ont été trouvées.

.COD fichier du code utilisé uniquement dans l'environnement de programmation.

Seul le fichier .HEX est utilisé réellement pour programmer le PIC. Voyons comment. Le code machine (fichier .HEX) est mémorisé dans le processeur à travers le PC et la platine de programmation en utilisant le logiciel PROGPIC2.EXE. Pour cela, il est nécessaire de :

- relier la platine de programmation au PC à travers le port série libre en pensant que la ligne IRQ de ce port série (IRQ 3 ou 4) ne doit pas être utilisée par un autre dispositif (par exemple un modem interne);
- relier l'alimentation et vérifier que LD7 s'allume ;
- lancer le programme 'PROGPIC2, PIC programmer' et cliquer sur 'FILE' -> 'OPEN' et sélectionner le programme compilé (Hex file 8M) que l'on veut programmer (d).

Alors, à l'aide de l'écran (e), il faut contrôler les divers paramètres :

1. Paramétriser le numéro du port série auquel est relié le programmeur.
2. Cocher pour mémoriser le code (normalement ON).
3. Cocher pour mémoriser les données EEPROM (normalement ON).
4. Cocher pour mémoriser les paramètres de configuration (normalement ON).
5. Cocher si l'on veut effacer complètement le micro avant de procéder à l'écriture (normalement ON).
6. Cocher pour effectuer la programmation en basse tension (ne pas sélectionner: notre platine utilise une tension de programmation VPP de 13 V et non de 5 V).
7. Sélectionner le microcontrôleur utilisé. Durant les premiers essais, utiliser le micro fourni comme accessoire (un PIC16F627 ou un PIC16F627A). S'assurer toujours que l'on a bien sélectionné le sigle exact.
8. Utiliser pour les définitions/configurations du microcontrôleur, si elles n'ont pas déjà été définies dans le programme source (comme cela se passe souvent).

Il faut alors s'assurer que l'inverseur SW5 se trouve bien dans la position centrale ("standby"). Nous pouvons ensuite insérer le microcontrôleur dans le support adapté:

- utiliser le support IC1 si l'on veut programmer un PIC à 2 x 4 broches
- utiliser le support IC2 si l'on veut programmer un PIC à 2 x 7 broches
- utiliser le support IC3 si l'on veut programmer un PIC à 2 x 9 broches
- utiliser le support IC4 si l'on veut programmer un PIC à 2 x 14 broches

Il faut ensuite mettre SW5 en position "PROG": LD9 commence à clignoter pour signaler qu'à partir de ce moment on ne peut plus ni insérer ni enlever le microcontrôleur du support. Si l'on clique sur "WRITE" le micro sera programmé. Cette action est visualisée dans la fenêtre "ACTIVITY" et LD8 ("READ/WRITE") clignote pendant toute la phase d'écriture. Une fois terminée la programmation, mettez SW5 en position centrale ("STANDBY"): c'est seulement maintenant que vous pouvez récupérer le micro ou passer en mode essai (voir les pousoirs d'essai et les LED de diagnostic du menu "Experiments"). Si le programme a été écrit pour être utilisé avec les ressources présentes sur la platine (pousoirs et LED), il est alors possible de tester le PIC programmé en mettant SW5 sur "RUN".

Voyons maintenant (f) les fonctions correspondant aux diverses commandes disponibles :

1. "Read all": cette fonction permet de réclamer le programme présent dans le micro s'il n'est pas protégé (le code machine hexadécimal est sauvegardé dans un fichier de texte). Les PIC pour lesquels le bit de protection a été activé peuvent seulement être effacés.
2. "Write": permet de programmer le micro. Pour utiliser cette fonction, il est nécessaire de mettre SW5 sur "PROG". On peut surveiller ce processus dans la fenêtre "ACTIVITY". LD8 ("READ/WRITE") clignote durant cette phase.
3. "Verify Code": permet de vérifier si le micro a été programmé correctement. Cette opération peut être effectuée exclusivement si le micro n'est pas protégé en lecture. SW5 doit être en position "PROG".
4. "Data Window": permet à l'usager de visualiser et modifier les données mémorisées dans l'EEPROM du micro.
5. "Spee": permet de modifier la vitesse de la programmation en l'adaptant aux caractéristiques du PC utilisé. Habituellement, on la met en position NORMAL.
6. "Activity": indique le nom du fichier chargé en mémoire utilisé pour la programmation.
7. "Current File": permet de voir quelle adresse ou aire d'adresses est utilisée par le programme pour lire ou écrire.

La programmation "in-circuit"

Avec cette technique il est possible de programmer, effacer et reprogrammer n'importe quel micro "flash" déjà monté dans son circuit définitif sans avoir à le dessouder (voir figure 5).

Cela permet de programmer des PIC dont le brochage ne correspond à aucun des supports disponibles sur le programmeur (par exemple le PIC16F876). La programmation "in-circuit", toutefois, demande des précautions spéciales concernant l'alimentation et les ports RB6 et RB7, au moyen desquels la programmation est effectuée: quand on conçoit et réalise le montage final sur lequel le microcontrôleur travaillera, il faut prévoir deux diodes supplémentaires et deux résistances, comme le montre la figure 5.

La diode sur l'alimentation fait que la tension VDD (+5 V) provenant du programmeur alimente exclusivement le micro et non le reste du circuit.

Le même concept vaut pour la tension de VPP laquelle, grâce à la résistance et à la diode reliées à la broche MCLR, peut arriver à la borne de programme et non aux autres composants entourant le micro. En ce qui concerne les deux ports utilisés pour la programmation (RB6 et RB7, respectivement entrée d'horloge et connexion données input/output), ces I/O sont employés aussi à d'autres usages (piloter une LED, lire un niveau logique, etc.). Pour éviter que, durant la programmation, ces circuits ne puissent "charger" excessivement la sortie de notre appareil, il est nécessaire de prévoir deux résistances de découplage d'au moins 1 kilohm entre les broches du micro et le reste du circuit.

Sur la platine où est monté le micro, nous pouvons par conséquent prévoir un connecteur à 5 pôles (ne pas oublier la masse!) et une nappe pour la relier au programmeur.

La réalisation pratique

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé double face à trous métallisés (dessins, à l'échelle 1, des deux faces figure 2b-1 et 2), montez tous les composants comme le montre la figure 2a (en vous aidant de la figure 3 et de la liste des composants) et vous ne devriez pas rencontrer de problème pour construire

Figure 8 : Connexions des broches de I / O.

	PIC 8 br.	PIC 14 br.	PIC 18 br.	PIC 28 br.
LD1	GP2 (pin 5)	RC0 (pin 10)	RB0 (pin 6)	RA0 (pin 2)
LD2	GP4 (pin 3)	RC1 (pin 9)	RB1 (pin 7)	RA1 (pin 3)
LD3	NC	RC2 (pin 8)	RB2 (pin 8)	RA2 (pin 4)
LD4	NC	RC3 (pin 7)	RB3 (pin 9)	RA3 (pin 5)
LD5	NC	RC4 (pin 6)	RB4 (pin 10)	RA4 (pin 6)
LD6	NC	NC	RB5 (pin 11)	RA5 (pin 7)
SW1	GP5 (pin 2)	RC5 (pin 5)	RA0 (pin 17)	RB0 (pin 21)
SW2	NC	RA2 (pin 11)	RA1 (pin 18)	RB1 (pin 22)
SW3	NC	NC	RA2 (pin 1)	RB2 (pin 23)
SW4	NC	NC	RA3 (pin 2)	RB4 (pin 25)

Le tableau donne les numéros des broches des divers supports auxquels sont connectés les quatre poussoirs et les six LED utilisés pour vérifier le fonctionnement des programmes les plus simples. A chaque broche correspond bien sûr un port de I / O variant selon le support pris en compte.

ce programmeur. Montez en premier les supports pour les PIC à programmer (vérifiez bien vos soudures : ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée) et en dernier la prise d'alimentation et le connecteur DB9.

Les essais et l'utilisation

Le câblage étant terminé, alimentez le circuit avec le bloc secteur 230 V fournit de 12 à 15 Vcc sous au moins 300 mA. Avec un multimètre vérifiez la présence d'une tension de 13,5 V (entre 12 et 14 V) en aval du régulateur VR1 et de 5 V en aval du régulateur VR2. LD3 signale que la platine est alimentée.

Coupez l'alimentation, mettez SW5 sur "Stand-by" et reliez avec un câble serial à 9 pôles (direct, non croisé) le programmeur au PC (qui pendant ce temps doit être éteint). Rallumez le programmeur et l'ordinateur et chargez sur ce dernier les programmes fournis avec le kit Microchip (le plus important est le logiciel de programmation nommé PIC Programmer).

En ce qui concerne le matériel, insérez tout d'abord le micro dans le support adapté et, si nécessaire, mettez les "straps" pour le circuit d'horloge.

Si les dimensions du PIC à programmer ne correspondent pas aux supports disponibles, vous pouvez toujours utiliser un support ou une platine externe et recourir à la programmation "in-circuit".

Pour programmer le micro, il est nécessaire, avant d'envoyer les données avec le PC, de mettre SW5 sur "PROG" : cette configuration est signalée par l'allumage de LD9 (elle nous informe que le micro est prêt pour la programmation).

Durant la programmation proprement dite (ou la lecture des données du micro), LD8 s'allume pour signaler que la programmation est en cours : donc pendant cette phase le microcontrôleur ne doit pas être enlevé de son support.

Pour vérifier le programme résident, SW5 doit être mis sur "RUN".

Dans ce cas, l'appareil est alimenté par la tension de travail de 5 V et sur la broche MCLR est appliqué un niveau logique haut grâce à R15 reliée, elle aussi, au 5 V.

L'utilisation des poussoirs et des LED pour vérifier le programme résident n'a de sens que dans la mesure où l'on a (correctement) utilisé les ports auxquels ces composants sont reliés (autrement dit si, par exemple, nous voulons faire clignoter une LED à une fréquence déterminée, nous devons utiliser le port GP2 (broche 5) dans le cas du micro à 8 broches, le port RC0 (broche 10) dans le cas du 14 broches, le port RB0 (broche 6) pour le 18 broches et, enfin, le port RA0 (broche 2) pour le 28 broches).

Ainsi, si le programme ne présente pas d'erreur, LD1 clignote. De même, si nous voulons que notre microcon-

trôleur lise le niveau logique du poussoir SW1, le programme devra utiliser les ports GP5 (broche 2) ou RC5 (broche 5) ou RA0 (broche 17) ou RB0 (broche 21) en fonction du type de micro utilisé.

Le logiciel nécessaire pour la compilation des programmes et la programmation des micro est disponible sur CD.

Ce dernier contient aussi de nombreux exemples d'applications et les "data-sheet" des principaux microcontrôleurs "flash", un manuel d'utilisation interactif et toutes les informations matérielles/logicielles sur les PIC et sur les procédures de programmation.

Les figures 5 et 6 analysent toutes les phases de cette programmation.

Le PIC16F627 fourni permet d'effectuer les premiers essais de programmation : ce microcontrôleur dispose d'une mémoire "flash" de 1 ko, 225 octets de RAM, 128 octets d'EEPROM ainsi que 16 ports d'I / O.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce programmeur/platine de démonstration EV8048 est disponible chez nos annonceurs distribuant la marque VELLEMAN. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

SURVEILLANCE Vidéo Caméras Vidéo- ESSAI des caméras sur place.



CONNECTEUR OBD2
Fiche mâle OBD2
diagnostic automobile
Dim: 99x17x24mm

29E

Commutateurs cycliques
sélection de 4 caméras
audio sortie sur BNC mode
cycle:auto /Bypass
Temps par caméras:1
a35sec
Dim:27x60x192mm

150E

MONITEUR COULEUR 1.8"
écran LCD 1.8"(45mm)
pixels:896x230=206080
dimensions:85x55x24mm
poids : 95g

199E

MONITEUR COULEUR 5.6"
MONCOLHA5PN4
LCD TFT Pal + AUDIO.
pixels:960(h)x234(v)
dimensions : 157 x 133 x 34mm
poids : 400g

199E

MONITEUR COULEUR 5.6"
MONCOLHA5P-
LCD TFT Pal +
2AUDIO+OSD
pixels:960(h)x234(v)
dimensions : 157 x 133 x 34mm
poids : 470g

369E

MONITEUR COULEUR 7"
MONCOLHA7Pn-
LCD TFT Pal + AUDIO
pixels:1440(h)x234(v)
dimensions : 195x145x33mm
poids : 760g

459E

MONITEUR 5.5" Noir et Blanc
Système de SURVEILLANCE
2 CANAUX AVEC AUDIO
tube image N/B plat 5.5" 2 entrées
caméra (mini-DIN) séquence
automatique et manuelle défile de
communication : à 30 sec. sortie vidéo
et audio (RCA) fonction interphone
(caméra + moniteur)

59E

MONITEUR "INDUSTRIE"
Plusieurs dimensions
(prendre contact
pour les dimensions de
l'écran et type de cartes
vidéos)

Caméra couleur CAMCOLD
Le fennec P.L.P.(Image dans
dome (avec boîtier/sans audio))

CCD 1/4" super HAD de Sharp
pixels: 500(H) X 382(V)-PAL-
résolution: 380 lignes TV
éclairage min.: 1.0lux/F1.2
vidéo: composite 1.0Vp-p / 75 ohm
objectif: incorpore-
- source d'alimentation: CC 12V (réglage)
dimensions: 0105 x 77mm
poids: 147g

**Le fennec P.L.P.(Image dans
dome (avec boîtier/sans audio))**

Dotez votre téléviseur d'un P.L.P.
tout en regardant votre émissions TV
et en utilisant la télécommande de votre
Bébés... jardin votre voiture exact.....
vous pouvez connecter
simultanément à votre P.L.P. Caméras
vidéo. Magnétoscope. Récepteur
satellite. DVD exect... (6 entrées
vidéo-audio)

Lecteur DVD 12V
Lecteur DVD portable
écran 6.5", compatible CD-
R. CD-RW. Video Pal +
format vidéo 4:3 et 16:9,
livré avec télécommande
et adaptateur secteur.

Lecteur DVD 12V
Auto
probablement le lecteur DVD
portable le plus compact au
monde lecture de DVD-VCD
CD CD-R CD-RW/JPG/MP3
modèle plus se laisse
connecter à la fiche allume-
cigarettes 12V CC de votre
voiture télécommande type
carte de crédit

**Système de vidéo de Recul à
deux canaux +audio**
(Automobile, Caravane Camion exct..)
Fente de 5" avec pare-soleil
Résolution: 500 lignes TV Tension d'entrée
CV12-24V caméra CCD + microphone
(étanche 1.3" avec 512x582 pixels)
lentille: f56 mm 1.2x Résolution: 580TV
Illumination min: 0.3lux livrée avec câbles
Dim:143x190x36mm (moniteur)
(caméra)99x65x55mm

**Caméra de
surveillance**
Caméra de surveillance étanche
Fente rouge PIR (6 LEDS) caméra
activée automatiquement lorsque
le détecteur infrarouge détecte un
mouvement - système de
déclenchement de magnétoscope
et TV permanent ou
temporairement de 15 à 20s.

Caméscope quad couleur en temps réel
Prise BNC4. Caméras entrées VIDÉO + 4 + 1 (VCR)
SORTEZ VIDÉO 1 SORTIE QUAD+1 SORTIE SÉQUENTIELLE POUR
MONTEUR. ENTRÉES D'ALARME: 4 SORTIE D'ALARME: 1
durée d'alarme: 1 - 99sec. titres d'images: 10
caractères mis à l'heure + instaurer la date: minuterie
incorporée en temps réel /entrée RS-232: oui délai de
commutation: 1 - 30sec. impédance charge: 75
ohm Alim: DC 12V ± 10%. 500mA consommation:
max. 6W poids: 1.3kg dim: 240 x 44.4 x 151mm

Caméra NB zwbul3
Capteur CCD 1/3
Résolution 380 lignes
TV Pixels:
500(H)x582(V)-PAL-
Sensibilité: 0.5Lux
objectif:f3.6mm/F2
Alim:12V/70mA
Poids:305gr
Dim:26x89mm

Caméra NB zwbul2
<Etanche 30m>
Capteur:CCD 1/3 sono
résolution: 420 lignes TV
Pixels:437(H)x597(V)
Sensibilité: 0.05Lux
objectif:f3.6mm/F2
Alim: 220vac
Poids:600gr
Dim:94x43x6mm

Caméra (caché) zwmpirl
N/B CCD 1/3" "PINHOLE" dans
boîtier de détecteur InfraRouge avec Audio

Caméra IR wmblah2
6 leds Infra-rouge
N/B Cmos
pixels:352(H)x288(V)
0,1Lux
Objectif:f3.6mm/F2.0
Alim:9-12V Poids 67gr
Dim:34x40x30mm-

Caméra zwcmmpinhole
CMOS 1/4 N/B
240 lignes TV
pixels:352(H)x288(V)
0,5Lux/F1.4
objectif:f3.6mm/F1.2
Alim:12V DC Poids 15gr
Dim:14x14x17mm-
Poids:15gr
Alim:12V 50mA

Caméra NetB
Mini-caméra
cmos sur un flexible de
20cm pixels
330k lignes 380 1
lux mini
Lentille:F3.6mm/F2.0
Angle 90°
Alim:DC 12V
D16x27x27mm

Caméra N/B zwcm1
cmos 1/4" pixels
500x582 pixels 380
lignes TV 0,5Lux
Lentille:F2.0
Objectif:f5,0/F3.5
dim:32x32mm
Poids:12gr
Alim:12V 120mA

Caméra N/B zwm
PINHOLE CCD 1/3"
500x582 pixels 380
lignes TV 0,5Lux
Lentille:F2.0
Objectif:f5,0/F3.5
dim:32x32mm
Poids:12gr
Alim:12V 120mA

Projecteur Infrarouges CAMIRP CAMIRP2
Portée: 15m
Angle: vue: 70°
Leds: 52
Activation Auto <10Lux illumination
min: 0,1lux / 130lux
Poids: 1,27Kgr
Dim: 103x103x59mm
Normes: IP33

Caméra COLMHA3
capteur C-MOS couleur 1/3"
pixels : 510(H) x 492(V) -
PAL- résolution: 380 lignes
TV
éclairage min. : 5lux à
F1.4
lentille : f6mm / F2.0
angle de l'objectif : 72°
alim : DC 9V / 0.4W
dimensions : 34 x 40 x

Caméra COLMHA4
capteur CCD couleur 1/3"
pixels : 512(H) x 582(V) -
PAL-
résolution : 350 lignes TV
éclairage min. : 5 lux à
F1.4
lentille : 5.0mm angle :
45°
d'alim: CC 12V / 150mA
/90gr Dim: 40 x 40mm

Caméra COLBUL2
couleur <Etanche 30m>
Capteur CCD 1/3 sono
résolution: 420 lignes TV
Pixels:537(H)x579(V)Pal
Sensibilité: 1Lux/F1.2
objectif:f3.6mm/F2
Poids:600gr
Dim:94x44x6mm

Caméra couleur Pal
CMACOL4 1/3
Cmos + Audio
sensor
pixels 330k lines tv
380 3luxDC12V
Dim:30x23x58mm

Caméra couleur
CCD 1/4" + Audio
COLMHA2
525x582 pixels 350
lignes. 5 Lux F1.4/
angle:72°/3.6mm
Alim:12v DC
dim: 42 x 42 x 40mm
résolution : 330 lignes TV
éclairage min. :1Lux/
F2.0 alimantion : CC
12V ± 10% consommation:
110mA poids:345g
dim: 108x62x50mm

CAMERA Couleur
MSC66 Professionnelle
1/4" CCD (Sans Objectif)
monture CS pixels
512(H) x 582(V) -PAL-
résolution : 330 lignes TV
éclairage min. :1Lux/
F2.0 alimantion : CC
12V ± 10% consommation:
110mA poids:345g
dim: 108x62x50mm

**ACCESSOIRE -Vidéo
OBJECTIF caméra**
Objectif CS Spécifications
• taille 1/3"
• adaptateur CS
• focale : 4.0mm
• ouverture : F2.0
• angle de vue : 80°

Les modules programmables DIPos18 présente le meilleur rapport qualité/prix/performances du marché. Le système embarque un véritable noyau multi-tâche qui vous permet d'écrire et de télécharger votre application en C. Système intégré stand alone sur une empreinte DIP40 avec Microcontrôleur PIC16F84A
★ Mémoire :
32KO Flash
1536 octets RAM
256 octets EEPROM
★ Vitesse :
Quartz 10MHz
(40MHz avec PLL Interne)
★ Periphériques :
4 timers (8 bits et 16 bits)
Module Capture/Compare
4 sorties PWM Port SPI et I2C
Convertisseur intégré 10 bits 35 1/O
Programmation in-situ ICSP
Logiciels pré-chargés :
Noyau temps réel PICos18
Driver de communication
Gest ionnaire de tâches

RÉCEPTEUR- EMETTEUR VIDÉO 2.4GHZ

**Caméra émetteur +
récepteur 2.4Ghz**
Caméra couleur pal
+récepteur 4 canaux 2.4
Ghz .Puissance 10mW
portée 100m ext. et
30m int.

**Caméra émetteur +
récepteur 1.2Ghz**
Caméra couleur pal +récepteur
1 canal 1,2 Ghz. Puissance
10mW portée 100m ext. et
30m int.

**Caméra Stylo émetteur +
moniteur récepteur 2.4Ghz**
Caméra couleur NTSC +récepteur
1 canal 2.4 Ghz. Moniteur NTSC
Puissance 10mW portée
100m ext. et 30m int.

**EMMETTEUR VIDEO
SUBMINIATURE 2,4 GHZ**
vidéo 2.4 GHz
Ce module hybride subminiature blindé transmet à distance les images issue d'une caméra (couleur ou N&B). Doté d'une mini antenne filaire omnidirectionnelle, il dispose d'une portée maximale de 300 m en terrain dégagé (30 m en intérieur suivant nature des obstacles). Module conforme aux normes radio et CEM. 5gr

Caméra stylo émetteur + récepteur 2.4Ghz
Caméra couleur pal +récepteur 1 canal 2.4 Ghz.
Puissance 10mW portée 100m ext. et 30m int.

Caméra Emetteur vidéo 2.4Ghz sans fil + caméra
couleur modèle super
miniature
Dim:34x18x20mm

Caméra Emetteur
vidéo 2.4Ghz sans fil + caméra
couleur modèle super
miniature
Dim:150x88x40mm

Perceuse miniature

Machine à insoler UV

Prix promo 12/2004

Graveuse verticale
Graveuse avec pompe et
résistance chauffante
capacité 1.5litr.
Alim 220AC
Circuit Imprimé
simple face et
double face
160x250mm

Catalogue vidéo sur demande «contre 2 timbres»

Nom:.....

Prénom:.....

Adresse:.....

.....

Code postal:.....

Ville:..... Pays:.....

Tél:.....

ELM/II

Commande en ligne paiement Sécurisé

ELM- Bon de Commande

port 8,50€

WWW.DZelectronic.com

WWW.DZelectronic.com

WWW.DZelectronic.com

WWW.DZelectronic.com

WWW.DZelectronic.com

Un fréquencemètre numérique à dix chiffres 2,2 GHz

première partie : la théorie

Cet instrument de mesure des plus performants succède à notre fréquencemètre numérique EN1525 550 MHz dont le circuit intégré principal est passé à un prix prohibitif. Le nouveau fréquencemètre dépasse de beaucoup son ancêtre et il continue à permettre de soustraire ou d'ajouter la valeur de MF de tout récepteur dont on veut connaître la fréquence d'accord.



En fait, ce nouveau fréquencemètre numérique a réussi dans notre labo à mesurer des fréquences au-delà de 2,4 GHz, mais sans doute, à cause de la tolérance des composants, ne faut-il pas espérer le faire travailler en dessus de 2,2 ou 2,3 GHz. Dans cette première partie, nous allons nous consacrer à son étude théorique,

Les entrées HF et UHF

Comme son ancêtre, ce fréquencemètre comporte deux entrées distinctes à utiliser pour mesurer respectivement les fréquences :

Entrée HF = de 5 Hertz à 50 MHz
Entrée UHF = de 30 MHz à 2,2 GHz

Pour obtenir une sensibilité de lecture élevée, nous avons conçu une stabilisation thermique du quartz fournissant

la fréquence d'horloge de la base de temps et nous avons doté l'appareil de deux valeurs de base de temps sélectionnables par P3.

En sélectionnant l'une ou l'autre, nous modifions la résolution de mesure de la fréquence visualisée. Nous avons :

Une entrée HF rapide : en choisissant cette vitesse, le chiffre des unités des Hz n'est pas visualisé et à sa place apparaît un 0, la résolution étant donc de $+/- 10$ Hz.

Une entrée HF lente : en choisissant cette vitesse nous pouvons lire jusqu'aux unités des Hz, mais pour obtenir cette précision, nous devons attendre une seconde et demie entre une lecture et la suivante.

Une entrée UHF rapide : en choisissant cette vitesse, les trois derniers chiffres des unités, dizaines, centaines de Hz ne sont pas utilisés, la résolution étant donc de $+/- 1 000$ Hz.

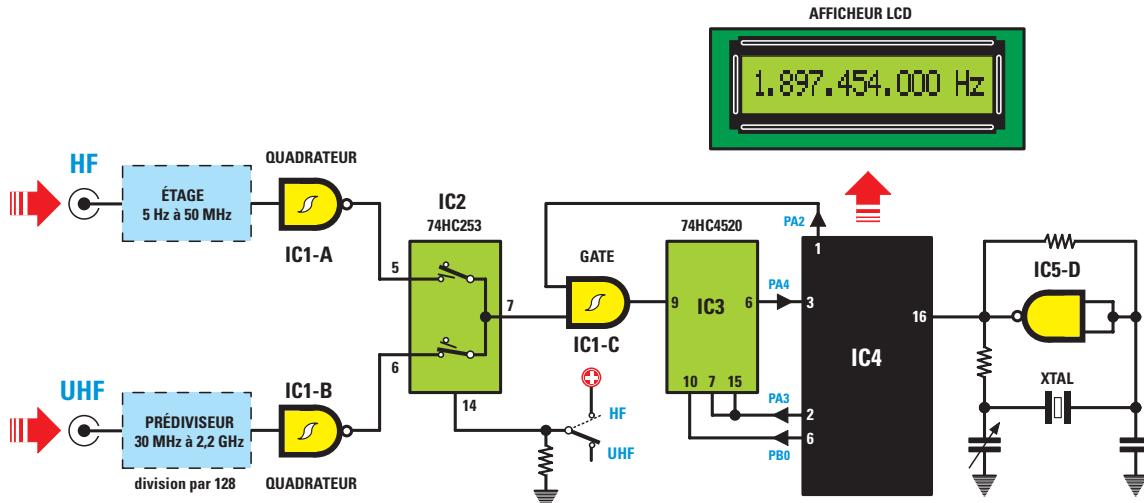


Figure 1: Schéma synoptique du fréquencemètre numérique.

Une entrée UHF lente: en choisissant cette vitesse, nous pouvons lire jusqu'aux centaines de Hz, la résolution étant donc de ± 100 Hz, mais nous devons attendre une seconde et demie entre une lecture et la suivante.

Nous aurions pu lire jusqu'au Hz sur toutes les portées, mais déjà sur la HF 50 MHz, pour obtenir les dix chiffres, il faut attendre une seconde et demie ; sur la UHF (division par 128), il faudrait attendre plus de deux minutes !

Le schéma synoptique

Comme le montre la figure 1, avec un compteur IC3 74HC4520 divisant par 256, nous obtenons la précision maximale même si la fréquence d'entrée n'est pas un multiple de ce nombre : on y trouve, à gauche, deux étages d'entrée, l'une, HF, mesure les fréquences de 5 Hz à 50 MHz et l'autre, UHF, pourvue d'un diviseur par 128, les fréquences de 30 MHz à plus de 2,2 GHz. Le signal prélevé sur les sorties de ces deux étages est "nettoyé" (mis en forme) par les inverseurs IC1/A-IC1/B, constitués de deux portes NAND déclenchées dont les sorties sont appliquées sur les entrées du 74HC253, utilisé comme commutateur électronique pour faire passer le signal HF ou UHF. Le signal présent à la sortie de IC2 passe à travers la porte NAND IC1/C utilisée comme interrupteur normal restant fermé pendant une seconde exactement quand on veut obtenir une lecture de haute résolution, ou bien 0,1 seconde pour une basse résolution. Ces durées se réfèrent au

seul étage d'entrée HF pour lire de 5 Hz à 50 MHz car, en passant à l'étage d'entrée UHF lisant de 30 à 2 200 MHz et plus, cet interrupteur reste fermé pour une durée de 1,28 seconde en haute résolution et 0,128 en basse résolution. Cette différence de temps est due au facteur de division du "prescaler" (prédiviseur) inséré dans l'entrée UHF divisant par 128.

Ces durées sont fournies à la NAND IC1/C du port PA2 du PIC16F628 (IC4). Quand l'interrupteur IC1/C reste fermé, les impulsions entrent par la broche 9 de IC3, le double compteur binaire 74HC4520 qui effectue le comptage des impulsions et qui, tous les 256, fournit en sortie une seule impulsion appliquée au port PA4 du microcontrôleur.

Supposons qu'on applique à l'entrée du compteur/diviseur une fréquence de 28 000 000 Hz, nous aurons en sortie une fréquence de :

$$28\,000\,000 : 256 = 109\,375 \text{ Hz}$$

et ce nombre apparaîtrait sur l'afficheur LCD si nous n'utilisions pas l'astuce de multiplier par 256 la valeur chargée dans le microcontrôleur avant le transfert à l'afficheur. Nous aurons donc une fréquence de :

$$109\,375 \times 256 = 28\,000\,000 \text{ Hz}$$

À première vue, le problème semble déjà résolu, mais si nous prenons par exemple une fréquence de 27 555 000 Hz et que nous la divisons par 256, nous obtenons :

$$27\,555\,000 : 256 = 107\,636,71875$$

Or, sachant que le diviseur/compteur par 256 ne compte que les seuls multiples de 256, l'afficheur visualisera une fréquence assez erronée de :

$$107\,636 \times 256 = 27\,554\,816 \text{ Hz au lieu de } 27\,555\,000 \text{ Hz}$$

Afin de ne pas perdre les décimales du reste de la division, nous mettons en œuvre l'astuce consistant à mémoriser dans le 74HC4520 ce reste, soit 0,71875, correspondant à 184 impulsions, en effet :

$$0,71875 \times 256 = 184$$

Ces 184 impulsions sont lues à travers la broche PBO du PIC et sont ensuite ajoutées au nombre précédemment compté, ce qui fait :

$$27\,554\,816 + 184 = 27\,555\,000 \text{ Hz}$$

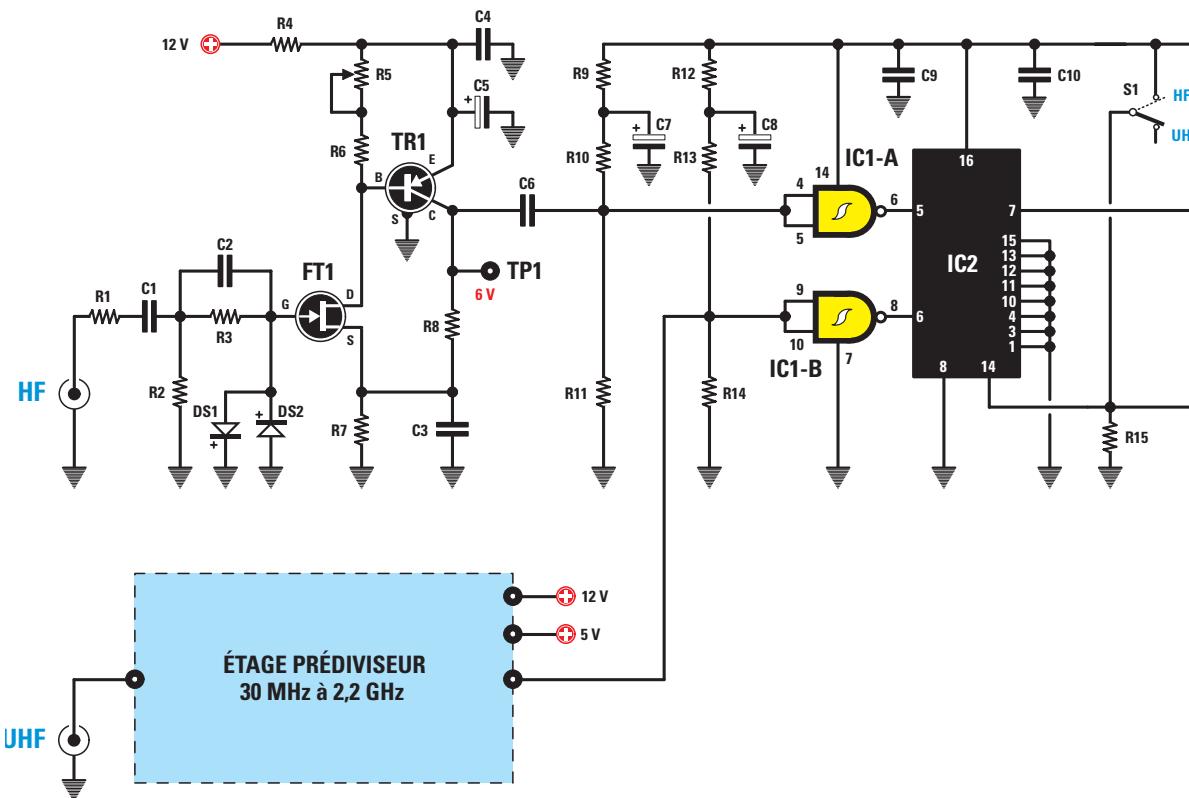
soit la fréquence exacte entrant par la broche 1 du diviseur 74HC4520 avant d'être divisée par 256.

Les schémas électriques

Le fréquencemètre numérique proprement dit

Passons à l'analyse du schéma électrique de la figure 2 et commençons par l'entrée HF, en haut à gauche : le signal HF appliqué à l'entrée, atteint la gâchette du FET FT1 lequel, avec le PNP TR1, amplifie ce signal environ 30 fois. Le trimmer R5, en série

Figure 2 : Schéma électrique du fréquencemètre numérique, alimentation non comprise (voir figure 4) et détails du prédiviseur non représentés (voir figure 5).



Liste des composants du fréquencemètre et de son alimentation

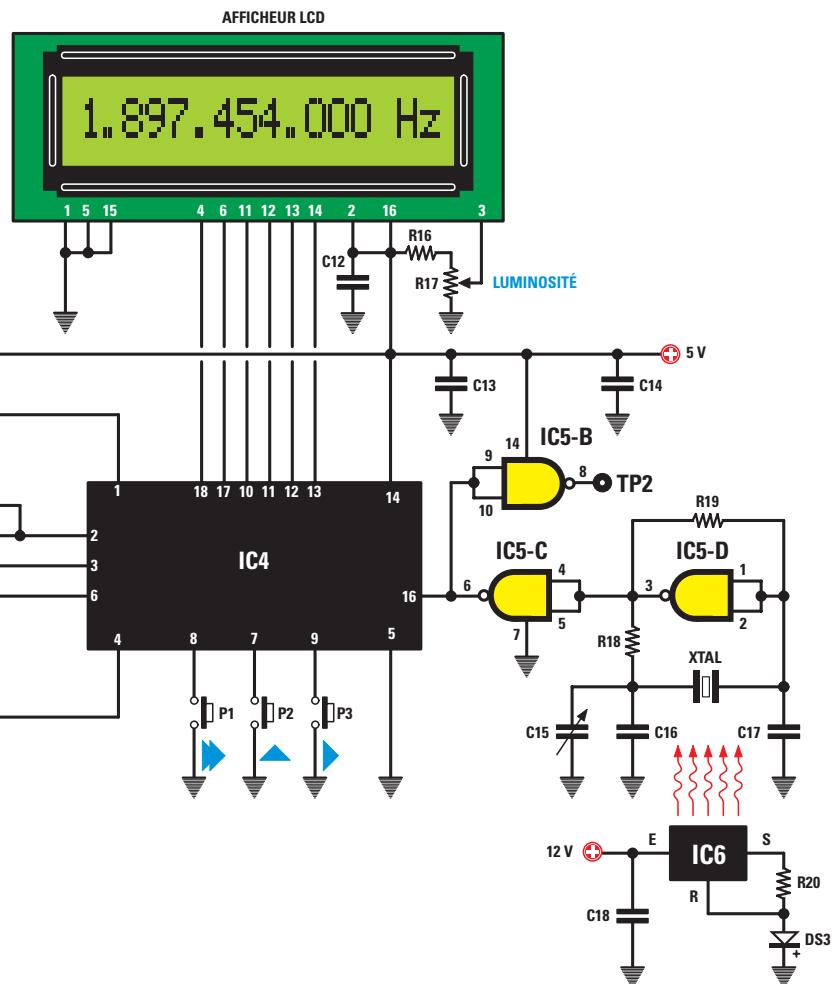
R1	330 Ω
R2	1 M Ω
R3	100 k Ω
R4	10 Ω
R5	500 Ω trimmer
R6	47 Ω
R7	100 Ω
R8	680 Ω
R9	4,7 k Ω
R10	18 k Ω
R11	22 k Ω
R12	4,7 k Ω
R13	18 k Ω
R14	22 k Ω
R15	10 k Ω
R16*	15 k Ω
R17*	10 k Ω trimmer
R18	330 Ω
R19	1 M Ω
R20	27 Ω
C1	1 μ F multicouche
C2	100 pF céramique
C3	100 pF céramique
C4	100 nF multicouche

C5	10 μ F électrolytique
C6	100 nF multicouche
C7	10 μ F électrolytique
C8	10 μ F électrolytique
C9	100 nF multicouche
C10	100 nF multicouche
C11	100 nF multicouche
C12*	100 nF polyester
C13	100 nF multicouche
C14	100 nF multicouche
C15	3-14 pF ajustable
C16	15 pF céramique
C17	47 pF céramique
C18	100 nF multicouche
C19	100 nF céramique
C20	100 nF céramique
C21	100 nF céramique
C22	100 nF céramique
C23	1 000 μ F électrolytique
C24	100 nF polyester
C25	100 nF polyester
C26	100 μ F électrolytique
C27	1 000 μ F électrolytique
C28	100 nF polyester
C29	100 nF polyester
C30	100 μ F électrolytique
XTAL	quartz 20 MHz
RS1	pont redres. 100 V 1 A

DS1	diode 1N4148
DS2	diode 1N4148
DS3	diode 1N4007
DS4	diode 1N4007
Display*	LCD CMC116L01
TR1	PNP BFR99
FT1	FET J310
IC1	intégré 74HC132
IC2	intégré 74HC253
IC3	intégré 74HC4520
IC4	CPU EP1572
IC5	intégré 74HC00
IC6	intégré LM317
IC7	intégré L7812
IC8	intégré L7805
F1	fusible 1 A
T1	transfo. 6 W sec. 0-8-15 V 0,4 A
S1*	inverseur
S2*	interrupteur
P1*	poussoir
P2*	poussoir
P3*	poussoir

Sauf indication contraire, toutes les résistances sont des 1/4 de W à 5 %.

Note : tous les composants marqués d'un astérisque sont montés sur le circuit EN1572/B.



dans le drain de FT1, sert à obtenir, au moment du réglage, une tension de 6 Vcc sur TP1 (point test relié au collecteur de TR1).

Le signal alternatif présent sur le collecteur de TR1 est appliqué, à travers C6, à la broche d'entrée de la NAND IC1/A utilisée pour transformer n'importe quelle forme d'onde appliquée sur ses entrées en une onde carrée parfaite et il atteindra ensuite la broche d'entrée 5 de IC2 74HC253 utilisé comme étage de commutation.

Quant à l'entrée UHF, toujours à gauche, le signal qu'elle reçoit passe à travers le rectangle bleu, un étage prédiviseur (disponible tout monté en CMS) dont la figure 5 donne le schéma électrique.

Le signal prélevé en sortie de ce prédiviseur est appliqué sur la broche d'entrée de la NAND IC1/B, utilisée comme "inverter" (inverseur) servant ensuite à l'appliquer sur la broche

d'entrée 6 de IC2 74HC253, utilisé comme étage de commutation. Si on relie la broche 14 de IC2 à la tension positive de 5 V (inverseur S1), de la broche de sortie 7 sort la gamme de fréquences HF de 5 Hz à 50 MHz acheminée vers l'entrée HF.

Si, en revanche, on coupe cette broche du 5 V, c'est la gamme de fréquences de 30 MHz à 2,2 GHz qui sort de la broche 7 pour s'acheminer vers l'entrée UHF.

On note que la fréquence ainsi choisie est appliquée à la broche 12 de la NAND IC1/C, utilisée comme porte pour laisser passer vers le compteur/diviseur IC3 74HC4520 pendant une durée bien précise déterminée par la seconde broche d'entrée 13 de IC1/C reliée à la broche 1 du microcontrôleur IC4. Les impulsions passant à travers la NAND IC1/C, avant d'atteindre le compteur/diviseur 74HC4520, passent à travers la NAND IC1/D montée en inverseur. De ce compteur/

diviseur, le signal atteint ensuite IC4 PIC16F628-EP1572, déjà programmé en usine pour exécuter les fonctions de fréquencemètre.

Les sorties 18-17-10-11-12-13 du microcontrôleur sont utilisées pour piloter un afficheur LCD intelligent sur lequel on visualise la fréquence du signal appliquée à l'entrée de ce fréquencemètre numéroté.

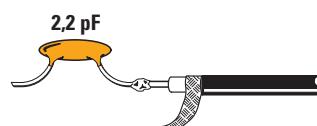


Figure 3: Le signal HF produit par l'oscillateur local d'un récepteur est à prélever au moyen d'une sonde constituée d'un condensateur de 2,2 pF et d'un petit câble coaxial.

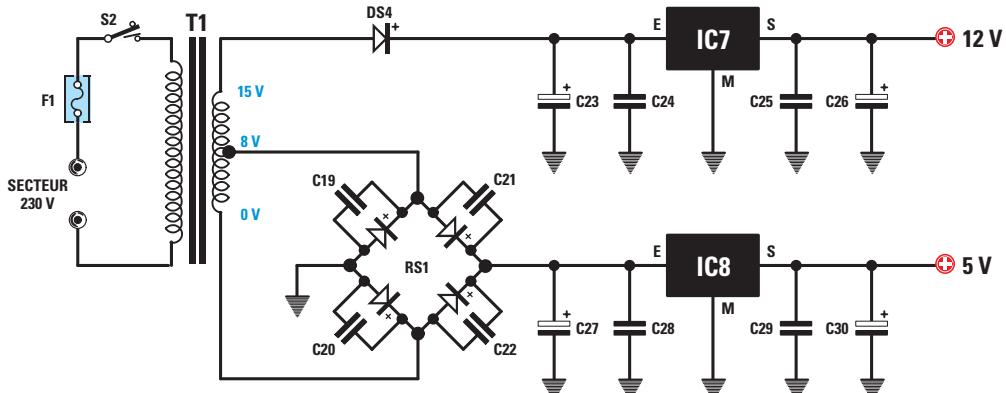


Figure 4 : Schéma électrique de l'alimentation bitension (+12 et +5 V stabilisés). Voir la liste des composants précédente.

Comme pour son ancêtre, on relie aux broches 8-7-9 les poussoirs P1-P2-P3, servant à ajouter ou retrancher une valeur quelconque de MF.

Le seul P3 remplit une fonction supplémentaire : faire varier le délai de lecture, de lent à rapide et vice versa et donc aussi la résolution. Pour un fonctionnement correct du microcontrôleur, on doit appliquer sur la broche 16 une fréquence d'horloge prélevée sur l'oscillateur constitué par les NAND IC5/C-IC5/D et le quartz XTAL.

Étant donné qu'à partir de cette fréquence on établit également la valeur de la base de temps, laquelle doit être très précise, afin de rendre cet oscillateur très stable en température, nous avons dû concevoir un dispositif de stabilisation thermique grâce au circuit intégré IC6 LM317 : comme le montreront les figures 21 et 22 (seconde partie de l'article), le quartz (monté couché et son boîtier soudé sur le plan de masse du circuit imprimé) est recouvert par la semelle métallique du LM317 (monté couché lui aussi) elle-même soudée sur l'autre face du boîtier du quartz.

Quand une température de 45 °C est atteinte par ce procédé, le quartz devient insensible aux variations de température externes ou internes et sa fréquence ne dérive donc plus.

Nous allons maintenant pouvoir analyser le prédiviseur, puis l'alimentation.

L'étage prédiviseur

Ce "prescaler" UHF EN1573 (disponible tout monté en CMS) sert à mesurer les fréquences de 30 MHz à 2,2 GHz. Le schéma électrique en est visible

figure 5. Le signal UHF appliqué sur la BNC atteint la borne d'entrée du préamplificateur IC1 qui l'amplifie 20 fois en tension.

Le signal prélevé à la sortie de IC1 atteint la broche d'entrée 1 de IC2, un prédiviseur par 128 capable de travailler au-delà de 2,2 GHz. Donc, si on applique sur la broche d'entrée 1 de IC2 une fréquence de 2,2 GHz, nous prélevons sur sa broche 4 de sortie une fréquence de :

$$2\ 200\ 000\ 000 : 128 = \\ 17\ 187\ 500\ Hz$$

que nous pouvons tranquillement amplifier avec le NPN TR1 (voir figure 5). Le signal présent sur le collecteur de ce transistor est appliqué, à travers C11, sur les broches d'entrée de la NAND IC1/B (voir figure 2) qui le transforme en un signal parfaitement carré qu'on applique ensuite sur la broche d'entrée 6 de IC2 74HC253 monté en étage de commutation.

L'étage d'alimentation

Pour alimenter ce circuit, on a besoin de deux tensions, une stabilisée de 12 V pour le préamplificateur monolithique et une stabilisée de 5 V pour le prédiviseur et le transistor.

Le schéma électrique de l'alimentation est celui de la figure 4. Le secondaire du transformateur T1 est à deux enroulements : un de 8 V et un de 15 V.

Le 8 V alternatif est redressé par le pont RS1 puis stabilisé à 5 V par le régulateur IC8 L7805 ou µA7805 et le 15 V alternatif est redressé par DS4 puis stabilisé à 12 V par le régulateur IC7 L7812 ou µA7812.

La sensibilité sur les deux entrées

Entrée HF de 5 Hz à 50 MHz : sur cette entrée nous avons une sensibilité moyenne aux environs de 70-80 mVeff. Quand le signal descend au-dessous de la valeur minimale acceptable, tous les chiffres de l'afficheur LCD deviennent instables.

Entrée UHF de 30 MHz à 2,2 GHz : sur cette entrée nous avons une sensibilité d'environ 25 mVeff jusqu'à 800 MHz.

Entre 900 MHz et 2,2 GHz elle est d'environ 30 mVeff. Au-delà de 1 GHz, il faut faire très attention au type de câble coaxial utilisé pour la liaison à la BNC d'entrée du fréquencemètre : certains câbles en effet atténuent le signal d'environ 10 % par mètre.

Comment utiliser les poussoirs P1-P2-P3 pour soustraire ou ajouter une valeur de MF ?

Pour ajouter ou soustraire une valeur à la fréquence appliquée sur l'entrée HF ou l'entrée UHF, ce fréquencemètre comporte une fonction dont tous ne disposent pas, mais à part cela, il fait comme tous les autres : il lit la fréquence exacte du signal que l'on applique sur l'une ou l'autre de ses entrées (sans effectuer ajout ou soustraction d'une valeur de fréquence si on ne le lui demande pas expressément).

Dans quel cas a-t-on besoin de soustraire ou d'ajouter ainsi une valeur de fréquence à la fréquence du signal appliquée en entrée ? Eh bien, les constructeurs de récepteurs professionnels utilisent ce système pour mesurer et afficher la fréquence sur

PRÉDIVISEUR EN1573 CMS

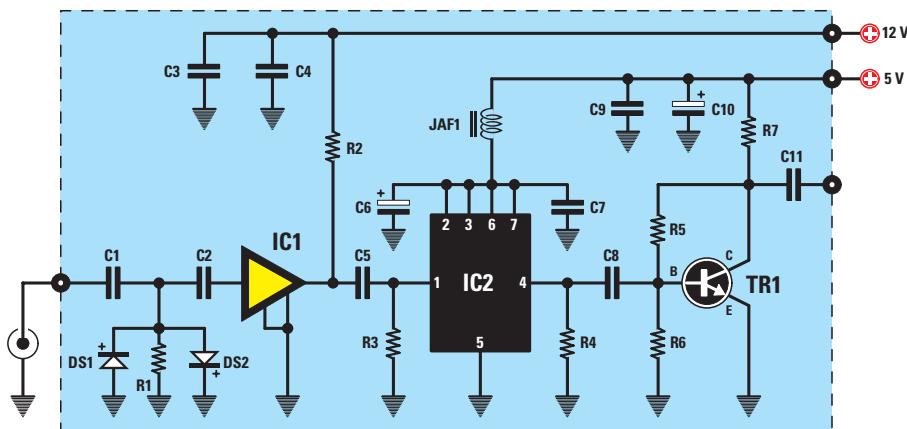


Figure 5: Schéma électrique du prédiviseur EN1573. Cette platine CMS est disponible déjà montée et testée.

laquelle le récepteur est accordé. Comme il serait impossible de mesurer la valeur de la fréquence captée par l'antenne d'un récepteur (signal trop faible), on préfère mesurer le signal produit par l'oscillateur local présent dans tous les superhétérodynes, signal dont l'amplitude est très élevée. Or cette fréquence n'est pas celle sur laquelle le récepteur est accordé puis qu'à cette dernière on a ajouté ou soustrait la valeur de la MF (moyenne fréquence). Donc, si notre récepteur, captant une sta-

tion qui émet sur 104,5 MHz, utilise une MF accordée sur 10,7 MHz, soit 10 700 000 Hz, l'oscillateur local produit une fréquence de :

$$104\,500\,000 + 10\,700\,000 = \\ 115\,200\,000 \text{ Hz.}$$

Par conséquent, si l'on relie l'entrée du fréquencemètre à l'étage oscillateur local d'un récepteur, nous verrons, visualisée sur l'afficheur LCD, la valeur de fréquence de 115 200 000 Hz, or ce n'est pas la fréquence d'accord du récepteur.

Pour visualiser sa fréquence d'accord exacte, il faut soustraire à la fréquence produite par l'oscillateur local la valeur de la MF, soit 10 700 000 Hz, en effet:

$$115\,200\,000 - 10\,700\,000 = \\ 104\,500\,000 \text{ Hz.}$$

Pour soustraire ce nombre à la fréquence produite par l'oscillateur local, on doit agir sur les trois poussoirs P1-P2-P3 situés à droite de la face avant. Ces poussoirs servent aussi à ajouter une quelconque valeur de MF:

poussoir P1 - si l'on presse ce poussoir pendant environ une seconde, neuf zéros apparaissent, soit 000 000 000, car aucune MF ne peut dépasser la valeur d'un GHz. Notez que sur le premier chiffre de gauche se trouve un rectangle clignotant.

poussoir P2 - ce poussoir sert à sélectionner un nombre entre 0 et 9 dans le seul rectangle clignotant. Si par erreur on dépasse le nombre adéquat, il faut presser ce poussoir plusieurs fois jusqu'à 0 et continuer ensuite pour arriver à afficher le nombre voulu.

Note: le second poussoir P2 ne s'active que si on a d'abord pressé P1.

poussoir P3 - ce poussoir sert à déplacer le rectangle clignotant de gauche à droite. La valeur de MF affichée est toujours retranchée de celle de la fréquence lue: en effet, à droite du nombre vous verrez toujours apparaître le signe -. Pour ajouter la valeur de la MF à la valeur de la fréquence lue, vous devez presser P3 jusqu'à afficher le signe -, puis presser encore ce poussoir de façon à faire clignoter le signe -, après quoi, en pressant P2, le signe - se change immédiatement en signe +.

Note: pour activer les trois poussoirs, il est nécessaire de les maintenir pressés pendant au moins une à deux secondes, ceci afin d'éviter qu'un effleurement accidentel des poussoirs ne puisse faire varier le nombre paramétré.

Ces opérations, apparemment complexes, sont en fait très simples quand on utilise notre fréquencemètre. P3 a une autre fonction supplémentaire: une fois soustraite ou ajoutée une fréquence et pressé P2, si l'on presse P3 pendant environ trois secondes, vous verrez que la vitesse de lecture passe de lente à rapide et vice versa. Avec la lecture lente la résolution est supérieure et avec la vitesse rapide elle est inférieure.

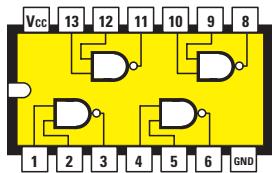
Un exemple pratique

Pour apprendre à utiliser correctement P1-P2-P3, nous vous proposons un exemple pratique: supposons que le récepteur ait une MF à 10,7 MHz et que vous vouliez l'accorder sur 27,125 MHz. Comme l'oscillateur local oscille sur une

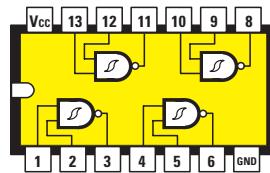
Liste des composants CMS

R1	47 kΩ
R2	150 Ω
R3	47 kΩ
R4	330 Ω
R5	22 kΩ
R6	4,7 kΩ
R7	470 Ω
C1	10 nF
C2	10 nF
C3	100 nF
C4	1 nF
C5	10 nF
C6	4,7 µF
C7	100 nF
C8	100 nF
C9	100 nF
C10	4,7 µF
C11	100 nF
JAF1	self 4,7 µH
DS1	BA582
DS2	BA582
TR1	BFR92
IC1	INA10386
IC2	MB508

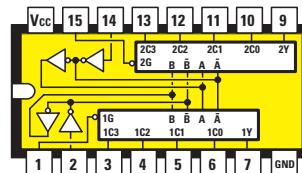
Sauf indication contraire, toutes les résistances sont des 1/4 de W à 5 %.



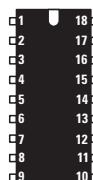
74HC00



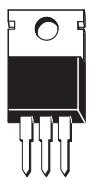
74 HC 132



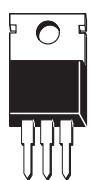
74 HC 253



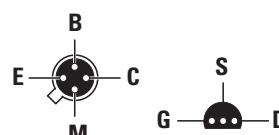
EP 1572



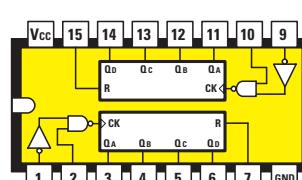
L 7805-L 7812



LM 317



BFR 99



74 HC 4520

Figure 6 : Brochages des circuits intégrés vus de dessus et repère-détrompeurs en U vers la gauche, des régulateurs vus de face et des transistors vus de dessous.

fréquence supérieure de 10,7 MHz à la fréquence d'accord, le fréquencemètre lit une fréquence de :

$$27\,125\,000 + 10\,700\,000 = \\ 37\,825\,000 \text{ Hz}$$

qui bien entendu n'est pas la fréquence d'accord du récepteur. Pour visualiser cette dernière sur l'afficheur LCD du fréquencemètre numérique, soit 27 125 000 Hz, il faut soustraire à la valeur de la fréquence produite par l'oscillateur local la valeur de la MF, soit 10 700 000 Hz :

$$37\,825\,000 - 10\,700\,000 = \\ 27\,125\,000 \text{ Hz.}$$

Voici comment utiliser les trois poussoirs pour exécuter cette soustraction :

- Pressez d'abord P1 : l'afficheur visualise 000 000 000 et sur le premier 0 de gauche un rectangle clignotant (voir figure 8A).
- Pressez P3 de façon à placer le rectangle clignotant sur le second 0 (voir figure 8B), dont vous devez changer le nombre en 1 puisque la MF est de 10 700 000 Hz.
- Pressez une seule fois P2 de façon à faire apparaître le 1 (voir figure 8C).
- Pressez alors P3, de façon à déplacer le rectangle clignotant sur le troisième 0 (voir figure 8D) que vous laisserez inchangé.
- Pressez à nouveau P3 de façon à faire clignoter le quatrième 0 (voir figure 8E) que vous devez remplacer par un 7.
- Pressez maintenant P2 jusqu'à l'apparition du 7 (voir figure 8F).

Nous avons sélectionné sur l'afficheur les trois premiers chiffres de la MF de 10 700 000 Hz et, sachant que les chiffres restants, à droite, sont tous des 0, il suffit de presser P1 pour mémoriser le nombre paramétré et le fréquencemètre retranchera automatiquement les 10 700 000 Hz de la fréquence à lire.

Bien sûr, si dans le fréquencemètre vous avez sélectionné une valeur de MF à soustraire et si sur ses entrées vous n'avez appliqué aucune fréquence, vous verrez s'afficher l'indication :

F/in < MF (voir figure 8G).

Ceci car le microcontrôleur ne peut soustraire la valeur d'une MF si aucune fréquence n'est appliquée à l'entrée.

Si vous ne disposez pas d'un récepteur, vous pouvez aussi bien utiliser un générateur HF : si vous l'accordez par exemple sur la fréquence de 37 825 000 Hz, vous lirez sur le fréquencemètre cette fréquence exacte (voir figure 8H), en effet :

$$37\,825\,000 - 10\,700\,000 = \\ 27\,125\,000 \text{ Hz.}$$

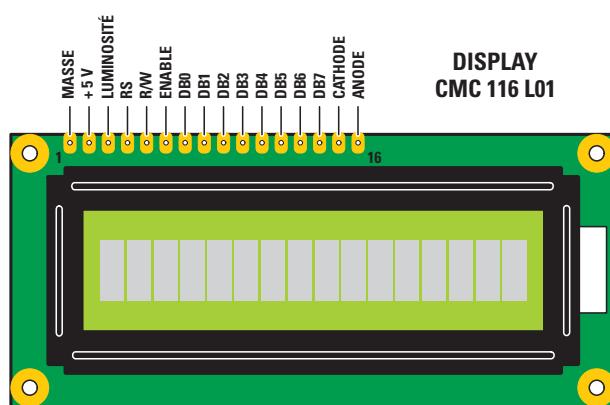
DISPLAY
CMC 116 L01

Figure 7 : L'afficheur LCD CMC 116L01. Les pastilles percées de la partie supérieure reçoivent le double connecteur mâle à seize broches (voir figures 18 et 19 dans la seconde partie de l'article).

Vous aimez l'électronique de loisirs, vous aimerez l'électronique de radiocommunication

LISEZ
MEGAHERTZ
magazine
LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOPASSION

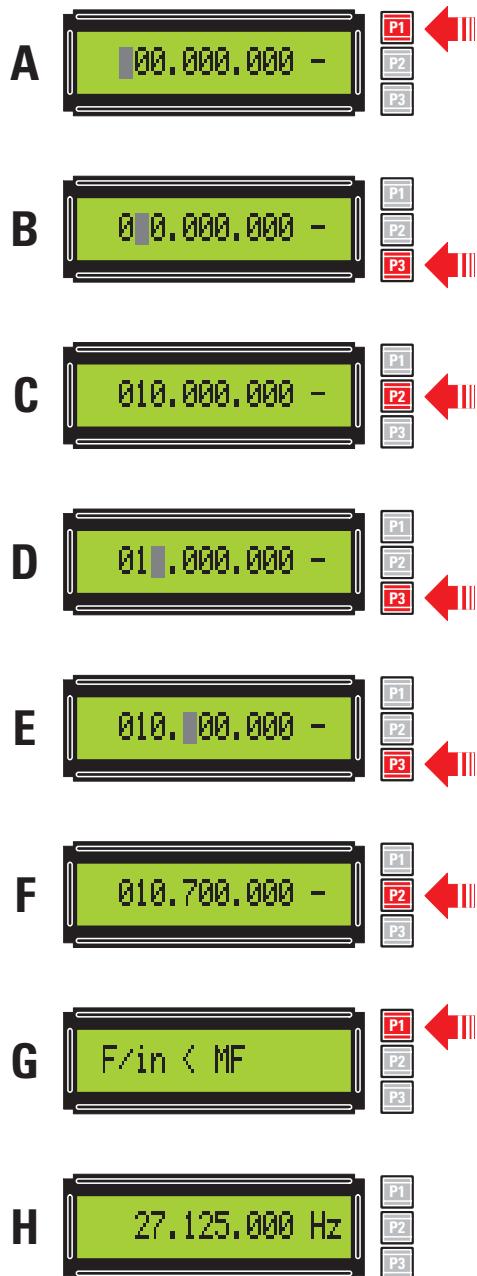


Figure 8: Représentation schématique de la séquence des pressions à effectuer sur les poussoirs P1, P2 et P3 pour mémoriser une valeur de MF de 10,7 MHz à soustraire à la valeur de la fréquence lue. Si vous n'appliquez aucune fréquence en entrée, vous verrez s'afficher F/in < MF.

Pour ajouter une fréquence

Étant donné que parfois la fréquence de l'oscillateur local est ajoutée et non pas soustraite, vous devez alors presser P3 jusqu'à mettre le signe – dans le rectangle clignotant (voir figure 9): en pressant ensuite P2 vous verrez que le signe – se change en + (voir figure 9).

Il suffit maintenant de presser P1 pour mémoriser la fréquence choisie et le fréquencemètre ajoutera la valeur de la MF à celle de l'oscillateur local.

Pour visualiser la valeur de la MF mémorisée

Si vous avez oublié la valeur de la MF introduite, pour la visualiser sur l'afficheur LCD, il suffit de presse P1 et ensuite, pour revenir à la fonction normale, pressez-le une seconde fois.

Pour réinitialiser l'afficheur LCD

Pour effacer la valeur de la MF et pour pouvoir ainsi réutiliser le fréquencemètre comme un instrument de mesure normal, ou bien pour modifier la valeur de la MF insérée, il faut presser P1 jusqu'à faire apparaître la valeur de la MF avec le rectangle clignotant.

Pressez et maintenez pressé P3 jusqu'à ce que tous les chiffres affichés se changent en 000 000 000.

À suivre

Dans la seconde partie nous vous indiquerons comment construire ce fréquencemètre numérique 2,2 GHz.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce fréquencemètre numérique EN1572 (y compris le prédiviseur CMS) est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ◇



Figure 9: Si, au lieu de soustraire de la fréquence lue la valeur de la MF, vous devez l'ajouter, pressez P3 jusqu'à placer le rectangle clignotant sur – à droite, ensuite pressez P2 et le – se change en +.

Un clavier à écran tactile personnalisable



Cet élégant clavier à écran tactile rétro éclairé offre la possibilité de modifier les caractères des touches : il suffit pour cela d'utiliser une imprimante et un support transparent (un programme rend l'impression plus facile). L'appareil est géré entièrement par microcontrôleur et comporte huit sorties à collecteurs ouverts.

Ce clavier à écran tactile pourra être utilisé avec nos EV8045 (Messages programmables sur afficheur LCD), EV6714 (Interface à relais), EV8006 (Contrôle d'éclairage), EV8000 (Interface pour PC), EV8023 (Contrôle à distance par fil), etc.

La figure 6 présente les différents modes de son fonctionnement, paramétrables par SK1 et SK2. Chaque touche peut fonctionner en bistable ou monostable : en bistable, avec

Caractéristiques techniques :

- Un nombre maxi de huit touches dont la fonction est établie par l'usager.
- Indicateur à LED de l'état de chaque touche/sortie.
- Chaque touche peut être paramétrée comme "toggle" (bistable) ou "momentary" (monostable).
- Écran tactile.
- Logiciel d'exemple de réalisation de la présentation ("lay-out") du clavier.
- Rétro éclairage réglable.
- "Clic" particulièrement réaliste à la pression de la touche.
- Module récepteur IR optionnel.
- Possibilité de rétro éclairage en lumière bleue par huit LED optionnelles.
- Boîtier d'encastrement disponible.
- Quatre fonctions différentes sélectionnables par cavaliers :
 - huit touches indépendantes (paramétrables en bistables ou monostables),
 - huit touches dépendantes (possibilité de maintenir active une touche à la fois),
 - quatre touches indépendantes et quatre dépendantes,
 - possibilité de réserver la touche 8 pour mémoriser l'état du clavier ou pour le réinitialiser.
- Dimensions (boîtier d'encastrement inclus) : 165 x 90 x 35 mm.
- Force d'appui minimale sur les touches : 40 g.
- Durée de vie moyenne du clavier : un million d'opérations.
- Alimentation : 9 V alternatif ou 12 V continu - courant maximal : 250 mA.

une seule pression sur la touche la sortie correspondante reste active (la LED reste allumée) et avec une

seconde pression elle se désactive (la LED s'éteint) ; en monostable, la sortie reste active (et la LED allumée)

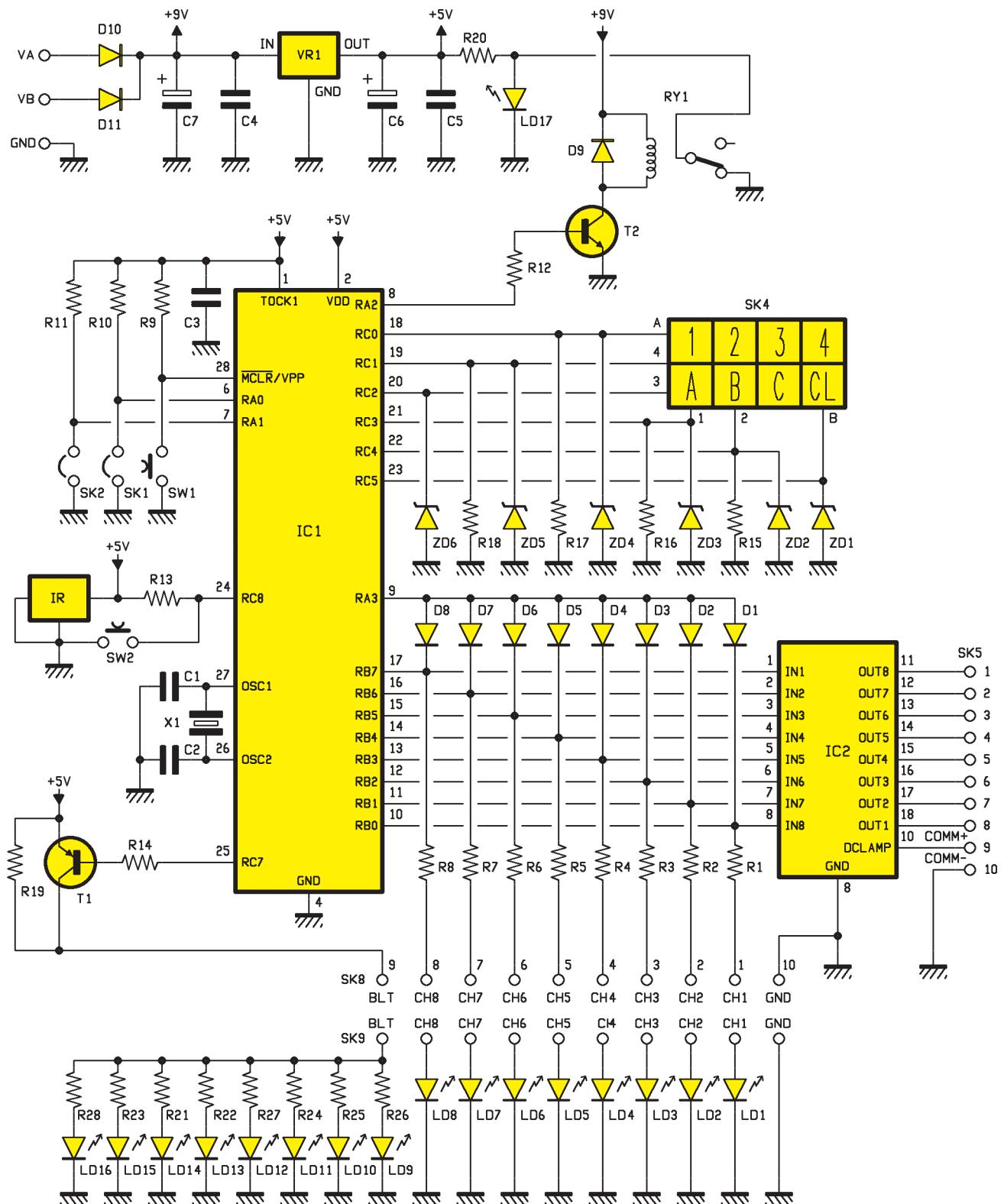


Figure 1: Schéma électrique du clavier à écran tactile.

tant que nous maintenons le doigt sur la touche (l'appareil fonctionne en bistable si on monte les diodes D1 à D8 et en monostable si on ne les monte pas).

Les huit touches peuvent fonctionner de manière indépendante entre elles : chacune peut être activée ou désactivée sans tenir compte de l'état des autres. Un autre mode (paramétrable

par cavalier) prévoit un fonctionnement de type "bouton radio" : possibilité de maintenir active une seule touche à la fois (comme sur les touches mécaniques de sélection

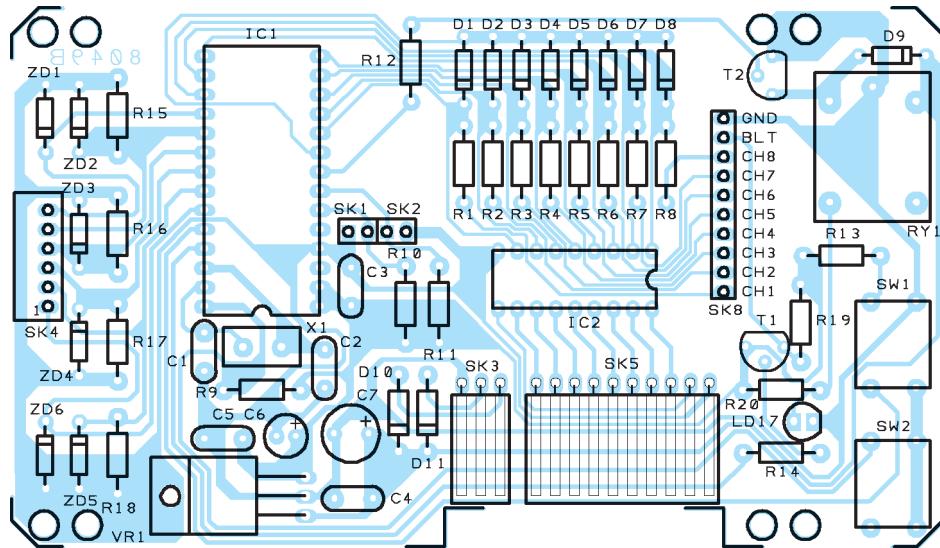


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants de la platine inférieure du clavier à écran tactile.

des fréquences des anciens postes de radio). Troisième mode : on peut cette fois utiliser quatre touches de manière indépendante et les quatre autres en "bouton radio". Quatrième

et dernière : les sept premières touches sont utilisées de manières indépendantes et la huitième comme entrée pour la mémorisation de l'état des sept premières.

En outre le clavier dispose de deux autres touches pour le "reset" général et pour l'atténuation du niveau du rétro-éclairage (ce dernier étant fourni par huit LED vertes, en option "professionnelle")

Liste des composants

R1 680 Ω
 R2 680 Ω
 R3 680 Ω
 R4 680 Ω
 R5 680 Ω
 R6 680 Ω
 R7 680 Ω
 R8 680 Ω
 R9 10 k Ω
 R10 .. 10 k Ω
 R11 .. 10 k Ω
 R12 .. 1,5 k Ω
 R13 .. 10 k Ω
 R14 .. 1,5 k Ω
 R15 .. 100 k Ω
 R16 .. 100 k Ω
 R17 .. 100 k Ω
 R18 .. 100 k Ω
 R19 .. 120 Ω
 R20 .. 1,5 k Ω
 R21 .. 180 Ω
 R22 .. 180 Ω
 R23 .. 180 Ω
 R24 .. 180 Ω
 R25 .. 180 Ω
 R26 .. 180 Ω
 R27 .. 180 Ω
 R28 .. 180 Ω
 C1 22 pF céramique
 C2 22 pF céramique
 C3 100 nF multicouche
 C4 100 nF multicouche
 C5 100 nF multicouche

C6 10 μ F 50 V électrolytique
 C7 100 μ F 25 V électrolytique
 LD1 .. LED 3 mm rouge
 LD2 .. LED 3 mm rouge
 LD3 .. LED 3 mm rouge
 LD4 .. LED 3 mm rouge
 LD5 .. LED 3 mm rouge
 LD6 .. LED 3 mm rouge
 LD7 .. LED 3 mm rouge
 LD8 .. LED 3 mm rouge
 LD9 .. LED 3 mm verte
 LD10 .. LED 3 mm verte
 LD11 .. LED 3 mm verte
 LD12 .. LED 3 mm verte
 LD13 .. LED 3 mm verte
 LD14 .. LED 3 mm verte
 LD15 .. LED 3 mm verte
 LD16 .. LED 3 mm verte
 LD17 .. LED 3 mm rouge ou verte
 IC1 ... PIC16C55A-04-EV8046
 programmé en usine
 IC2 ... ULN2803
 VR1 .. UA7805
 X1..... quartz 4MHz
 ZD1 .. zener 5,6 V 500 mW
 ZD2 .. zener 5,6 V 500 mW
 ZD3 .. zener 5,6 V 500 mW
 ZD4 .. zener 5,6 V 500 mW
 ZD5 .. zener 5,6 V 500 mW
 ZD6 .. zener 5,6 V 500 mW
 D1 1N4148
 D2 1N4148
 D3 1N4148
 D4 1N4148
 D5 1N4148

D6 1N4148
 D7 1N4148
 D8 1N4148
 D9 1N4148
 D10 .. 1N4007
 D11 .. 1N4007
 T1..... BC547
 T2..... BC547
 RY1 .. relais 12 V 1 contact
 (VR15M121C)
 SW1.. Poussoir NO KRS1273
 SW2.. Poussoir NO KRS1273

Divers :

1 support 2 x 9
 1 support 2 x 14 double pas
 1 barrette femelle dix pôles
 1 barrette mâle quatorze pôles
 1 connecteur pour clavier à six pôles femelle
 1 connecteur barrette horizontal dix pôles mâle
 1 connecteur barrette horizontal à trois pôles mâle
 1 clavier (imprimé) avec support
 1 capteur "touch-screen" (écran tactile)
 1 boîtier plastique

Sauf spécification contraire, les résistances sont des 1/4 W à 5%.

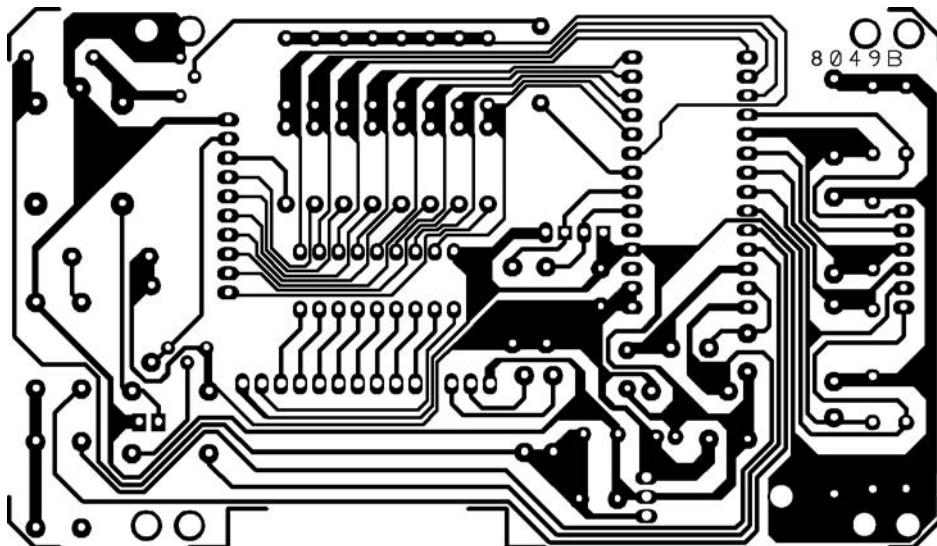


Figure 2b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la platine inférieure du clavier à écran tactile.

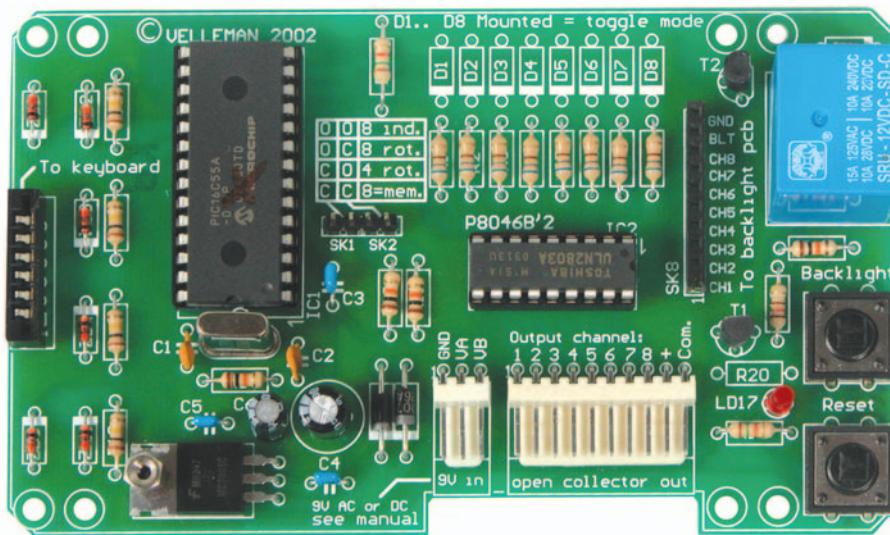


Figure 3: Photo d'un des prototypes de la platine inférieure du clavier à écran tactile.

elles peuvent être bleues). Enfin, on peut utiliser ce clavier avec un module récepteur IR, ce qui permet de commander le clavier à partir d'un émetteur de télécommande IR.

Le schéma électrique

Comme le montre la figure 1, le circuit est alimenté par une tension continue de 9 à 12 V (en alternatif, on peut prendre un transformateur secteur 230 V avec secondaire double 2 x 9 V, l'entrée d'alimentation comportant deux diodes redresseuses et un condensateur de filtrage, ce qui permet de rendre la tension du secondaire parfaitement continue).

Le régulateur VR1 transforme cette tension continue de 9 à 12 V en une tension stabilisée à 5 V alimentant tous les étages du clavier à écran tactile.

Le microcontrôleur IC1 gère le fonctionnement de ce dernier: son programme résident teste continûment l'état du clavier proprement dit dans l'attente d'une pression sur les touches.

Chaque fois que cela arrive, la ligne de sortie correspondante R80 à R87 est mise au niveau logique haut, ce qui provoque l'allumage de la LED concernée pendant toute la durée de la pression de la touche (mode monostable); en mode bistable, la LED reste allumée après qu'on ait

relâché la pression sur la touche (pour obtenir une nouvelle commutation, comme l'extinction de la LED, il faut à nouveau presser la touche).

Quant à la touche de "reset" SW1, elle est bien utile en mode bistable: en effet, le microcontrôleur mémorise l'état de chaque sortie et si nous voulons mettre toutes les sorties à l'état par défaut, il suffit de presser cette touche, ce qui provoque le changement d'état logique de la broche 28, donc le "reset" de tout le circuit et l'élimination du contenu des variables d'état.

Chaque fois qu'une des huit touches est pressée, le niveau logique de la

broche de sortie correspondante du microcontrôleur change et, comme ses huit lignes de sortie sont reliées aux huit entrées de IC2, un pilote de puissance, la commutation de niveau logique est disponible sur le connecteur SK5 (sortie du clavier à écran tactile).

Les deux cavaliers SK1 et SK2 (relés aux ports RA0 et RA1) permettent de paramétrier le mode de fonctionnement de l'appareil (voir figure 6). Ces cavaliers produisent sur les ports RA0 et RA1 différents niveaux logiques qui sont ensuite interprétés par le logiciel afin de déterminer le mode de fonctionnement choisi par l'usager.

Quant au fonctionnement en monostable ou bistable, rappelons qu'il dépend de la présence ou non dans le circuit des diodes D1 à D8 : si la diode est insérée, le canal fonctionne en bistable (dans le cas contraire en monostable).

L'éventuel module récepteur IR correspond au port RC8 du microcontrôleur, lequel élabore le signal reçu en changeant l'état des diverses sorties, exactement comme si les touches du clavier à écran tactile étaient pressées. Notre appareil est compatible avec les télécommandes IR EV8049 et EV8051.

Enfin, chaque fois qu'une touche est pressée (ou qu'une commande valide est reçue de la télécommande IR), le relais s'excite et met à la masse R20 de façon à ce qu'aucun courant ne passe et que LD17 s'éteigne : le "clic" d'activation du relais et l'extinction de la LED constituent une bonne rétroaction acoustico-visuelle de la pression correcte de la touche.

La réalisation pratique

Une fois qu'on a réalisé les deux circuits imprimés simple face (les figures 2b et 4b donnent les dessins à l'échelle 1, respectivement de la platine inférieure et de la platine supérieure), on monte tous les composants dans un certain ordre en regardant fréquemment les figures 2a et 3 (pour la platine inférieure, la principale) et 4a et 5 (pour la platine supérieure), ainsi que la liste commune des composants.

Leur insertion et leur soudure ne posent pas de problèmes particuliers, elles réclament seulement un peu de soin, mais prenez tout de même bien

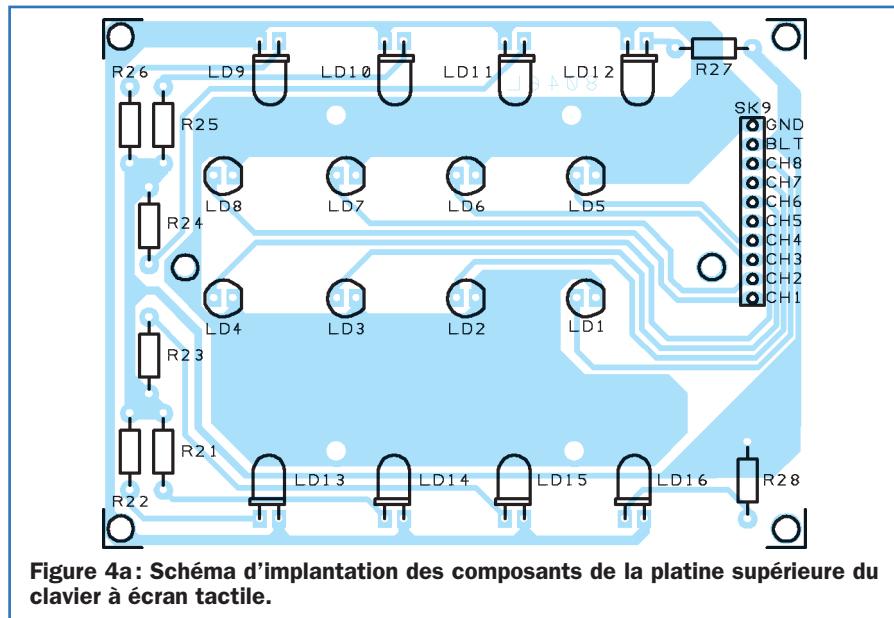


Figure 4a: Schéma d'implantation des composants de la platine supérieure du clavier à écran tactile.

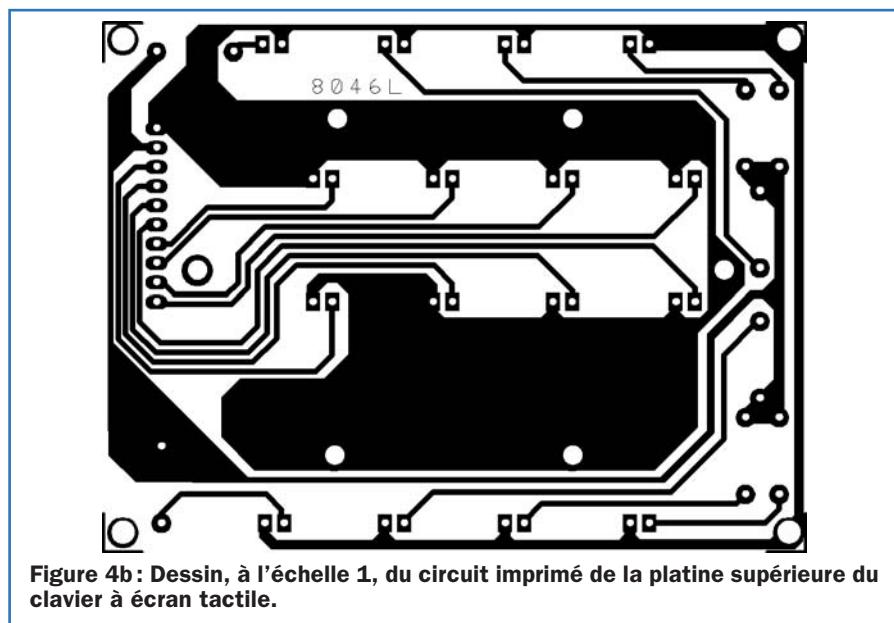


Figure 4b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la platine supérieure du clavier à écran tactile.

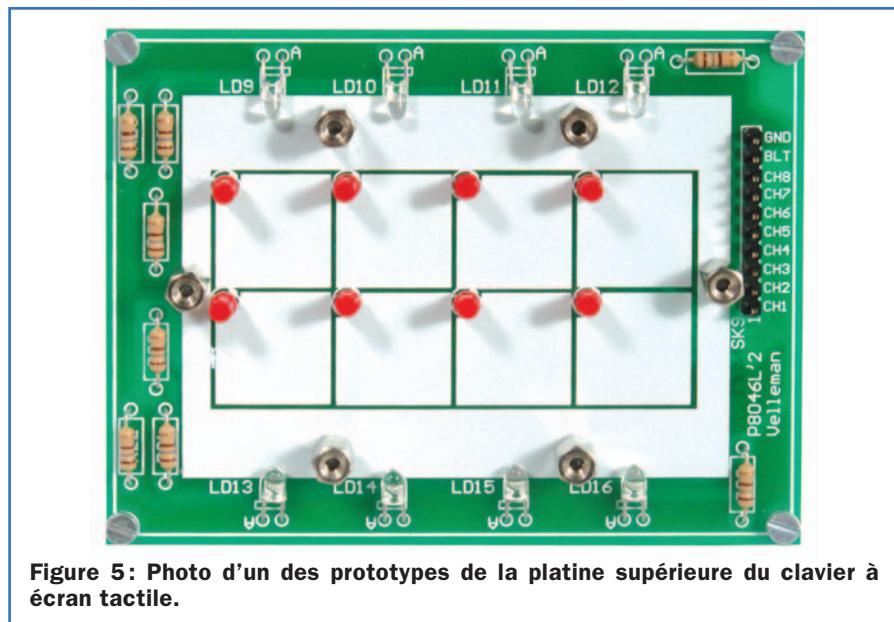
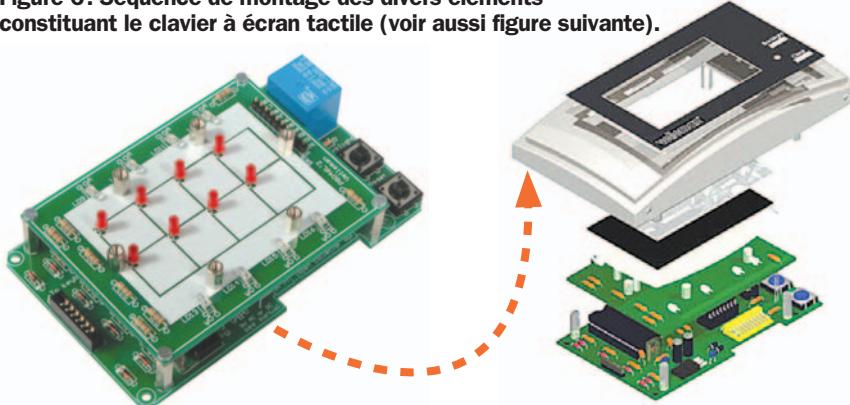


Figure 5: Photo d'un des prototypes de la platine supérieure du clavier à écran tactile.

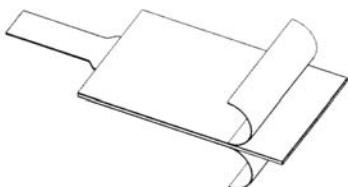
Figure 6 : Séquence de montage des divers éléments constituant le clavier à écran tactile (voir aussi figure suivante).



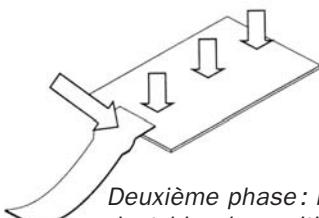
SK1	SK2	MODES CLAVIER
OFF	OFF	Mode 1 (8 touches indépendantes)
OFF	ON	Mode 2 (8 touches dépendantes “bouton radio”)
ON	OFF	Mode 3 (4 touches indépendantes, 4 touches dépendantes “bouton radio”)
ON	ON	Mode 4 (huitième touche de mémorisation ou de “Clear”)

Figure 7 : Séquence détaillée de montage du clavier.

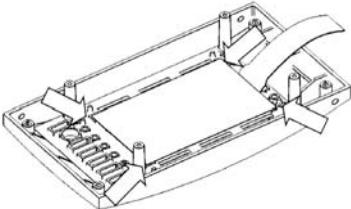
L'éclaté montre comment se superposent les divers éléments constituant l'appareil (pour le montage du capteur à écran tactile, regardez bien les phases suivantes):



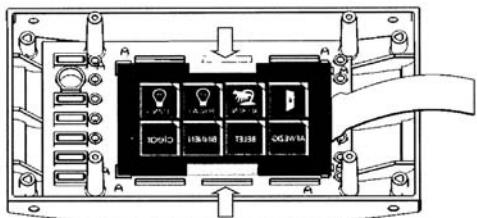
Première phase : enlevez délicatement les feuilles de protection des deux faces du capteur à écran tactile.



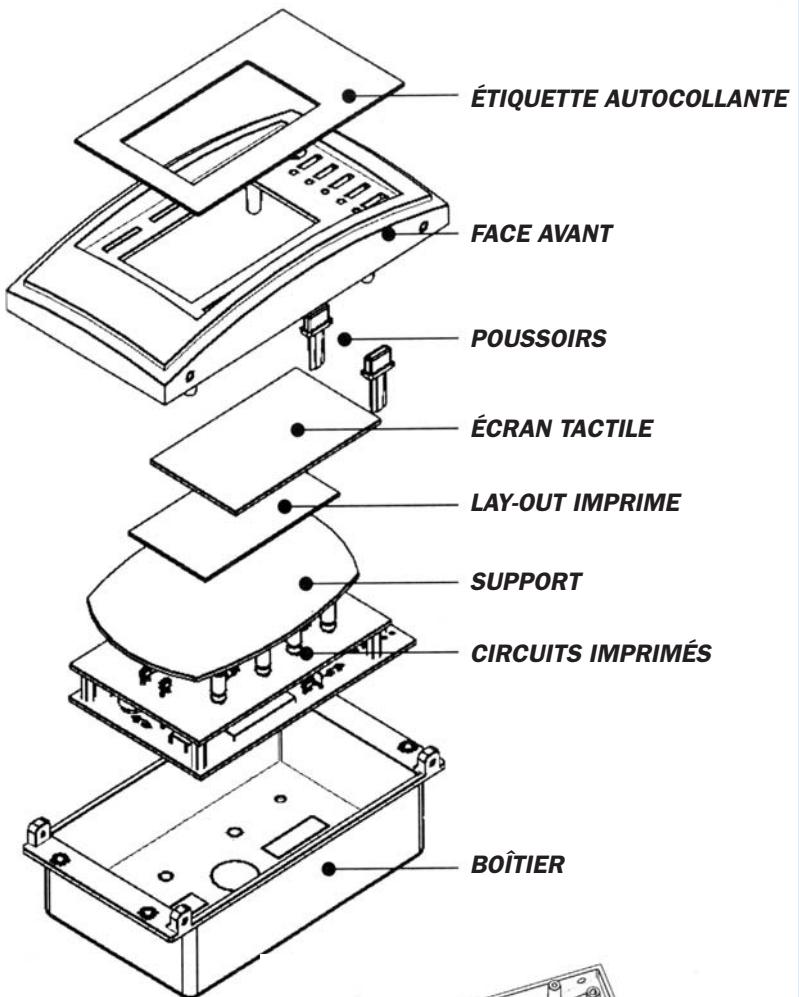
Deuxième phase: identifiez, en regardant bien la position de la nappe, le côté sensible de l'écran tactile.



Troisième phase : positionnez le capteur à écran tactile à l'intérieur de la face avant du clavier comme le montre la figure (côté sensible vers l'extérieur).



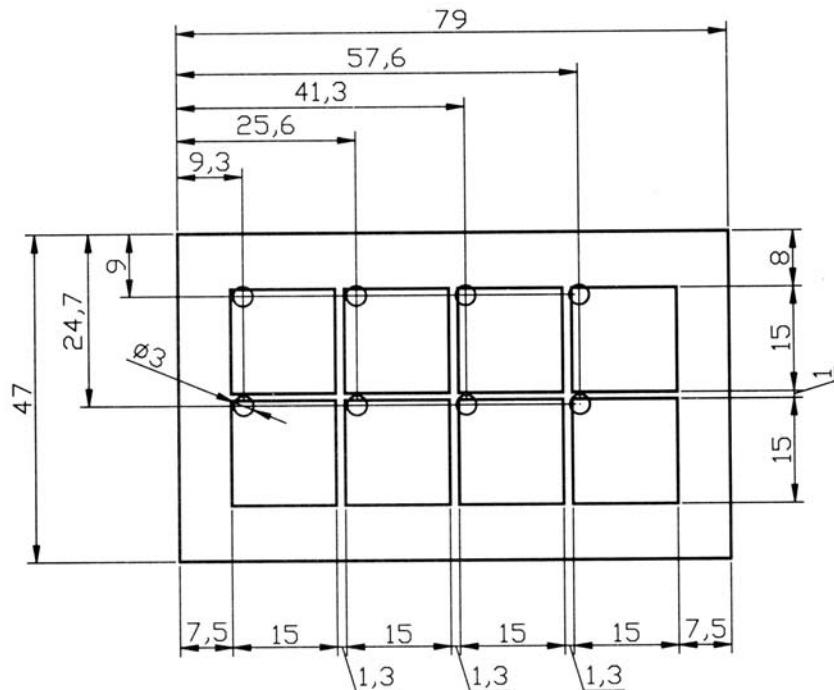
Quatrième phase: positionnez le “lay-out”, préparé avec l'imprimante, sur l'écran tactile (les caractères imprimés sont tournés vers l'extérieur).



Cinquième phase: placez sur le "lay-out" le support plastique transparent dont le rôle est de maintenir les différents éléments bien plaqués ensemble.

Figure 8 : La réalisation du "lay-out" du clavier.

Pour réaliser le "lay-out" (présentation) du clavier avec les caractères désirés, il est nécessaire d'utiliser un ordinateur et une imprimante (si c'est une jet d'encre c'est bon et laser c'est encore mieux) : le support est une feuille transparente de mylar (destinée aux rétroprojecteurs, mais prenez un modèle pour imprimante et non pour photocopieur). Le dessin donne les mesures de l'étiquette que vous allez réaliser et la disposition des touches.



garde à la polarité (au sens de montage) des composants polarisés (diodes, LED, circuits intégrés condensateurs électrolytiques...).

Parmi les LED de la platine supérieure (voir figures 4a, 5 et 6), les rouges indiquent l'activation de la touche et de la sortie correspondante et les vertes (en périphérie, repliées à 90°) produisent le rétro éclairage du clavier (elles peuvent être remplacées par des bleues si vous voulez faire encore plus professionnel). Montez enfin les huit diodes D1 à D8 sur la platine inférieure (voir figures 2a et 3) si vous voulez un fonctionnement en mode bistable (ceci indépendamment du mode de fonctionnement que les cavaliers SK1 et SK2 permettent de choisir par ailleurs).

Quand les deux platines sont réalisées, reliez-les et installez-les dans leur boîtier spécifique comme le montrent les figures 6 et 7 (technique "sandwich" ou "mille feuilles"), mais au cours de cet empilement vous devez effectuer des tests.

Les réglages et l'utilisation

Avant de relier le "sensor touch screen" (capteur d'écran tactile), les circuits intégrés n'étant pas encore insérés, mettez le circuit sous tension et vérifiez la présence du 5 V stabilisé.

Coupez l'alimentation et insérez le PIC IC1 et l'ULN2803A IC2 (attention à leur orientation!) puis reliez la platine supérieure à la platine inférieure, le clavier proprement dit n'étant pas encore connecté.

Alimentez à nouveau le circuit : vous devez entendre le clic du relais et voir les LED vertes (ou bleues!) s'allumer.

Pressez les deux poussoirs : en pressant celui de "reset" vous entendez à nouveau le clic et vous voyez les LED s'éteindre puis se rallumer tout de suite.

Le poussoir de rétro éclairage produit une réduction de l'intensité lumineuse (une autre pression et vous recouvrez la luminosité maximale).

Pour vérifier les autres fonctions, connectez le capteur d'écran tactile en terminant l'assemblage (voir figure 7).

Au préalable, vous aurez réalisé le masque transparent comportant les caractères et symboles que vous

voulez en utilisant un ordinateur et une imprimante (voir figure 8).

L'assemblage terminé, mettez à nouveau sous tension le circuit et pressez une à la fois les huit touches en vérifiant que la sortie correspondante s'active et que la LED s'allume. Faites cela en sélectionnant successivement tous les modes possibles à travers les cavaliers SK1 et SK2.

Attention, l'état des cavaliers n'étant lu qu'à la mise sous tension, pour bénéficier d'un changement de mode, il faut presser le poussoir de "reset". Les huit sorties supportent chacune un courant d'environ 500 mA.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour réaliser ce clavier à écran tactile EV8046 est disponible chez nos annonceurs distribuant la marque VELLEMAN. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ♦

Quoi de Neuf chez Selectronic ...

Kits AUDIOPHILES



Section FILTRE ACTIF

- Cellules R-C à pente 6 dB cascadiables
- 3 voies configurables en 6 ou 12 dB
- En 12 dB : filtre LINKWITZ-RILEY vrai
- Voie Médium : configurable en passe haut ou passe bande
- Fréquences de coupure : au choix
- Câblage réduit au strict minimum.

Section AMPLIFICATEURS

- Alimentations totalement séparées pour les voies droites et gauches
- 4x16 W RMS / 8 ohms, pure classe A
- Technologie MOS-FET.

Divers

- Connectique Argentée - Isolant PTFE (Téflon)
- Circuits imprimés Verre-Téflon pour les cartes filtres et amplificateurs
- Utilisation de transistors soigneusement triés par paires complémentaires
- Coffrets reprenant l'esthétique du GRAND MOS, pour réaliser un ensemble harmonieux (face avant massive de 10mm et radiateurs latéraux).

L'ensemble COMPLET Filtre + Ampli
753.4250-2 1828,00€ **PROMO 1650,00 €TTC**

Kit BASIC Préamp



Basique mais tout ce qu'il y a de plus audiophile !

- Préamplificateur présenté en configuration minimum : 2 entrées commutables bénéficiant des meilleurs étages audiophiles disponibles
- Entièrement à composants discrets, condensateurs haut de gamme (Styroflex, BLACKGATE), potentiomètre ALPS
- Pourvu d'une entrée RIAA de très haute qualité ce préampli est idéal dans une installation simple, et / ou pour les personnes désireuses d'écouter ou graver leur disques vinyl sur PC.

Le kit COMPLET
753.6200 199,00 €TTC

Kit Préampli PHONO

Pour cellule MC ou MD

- Impédance d'entrée adaptable
- Taux de distorsion : < 0,001%
- Respect de la courbe RIAA : < ±0,2 dB
- Circuit imprimé Verre / TÉFLON (PTFE)
- Alimentation séparée
- Condensateurs STYROFLEX, BLACKGATE, etc...

Le kit COMPLET (avec boîtiers non percés)
753.4000 160,00 €TTC



Kit Triphon II Série GRAND MOS

C'est l'évolution ultime du filtre actif 3 voies TRIPHON



Bancs d'essai publiés dans :
AudioXpress - Août 2004 et Nouvelle Revue du Son n° 285 - Mai 2004



Filtre actif
Le kit COMPLET
753.4250 979,00 €TTC



Amplificateur
Le kit COMPLET
753.4180 849,00 €TTC

Haut-parleurs

- Haut-parleurs HI-FI large-bande et pour système multi-voies
- Précision et qualité japonaise

Fostex

Toute la gamme
→ **en stock**
chez **Selectronic**



Guide de sélection
EN FRANÇAIS
sur simple demande



À PARIS : **CICE**
79, rue d'Amsterdam 75008
Tél. : 01.48.78.03.61

Composants Audiophiles

Condensateurs BLACKGATE, ELNA, Styroflex de précision, MICA argenté 1%
Transformateur type "R" - **Selfs** audio **JANTZEN**



ProFet
Notre **NOUVEL** amplificateur **AUDIOPHILE**

Nouveau



- Transparence et musicalité hors du commun
- Conception simple et intelligente
- Qualité de fabrication et fiabilité exceptionnelles
- **2 versions : 2 x 15 W stéréo et Bloc mono 60 W**
- Entrée symétrique ou asymétrique

Le kit COMPLET Version Bloc MONO Brigdé 60W
753.7480-M 660,00 €TTC

Le kit COMPLET Version STÉRÉO 2x15W
753.7480-S 660,00 €TTC



Kit Symétriseur de Ligne

- Sortie 600 Ω sur XLR Neutrik
- Alimentations séparées

Le kit COMPLET (avec boîtiers non percés) 753.1950-1 149,00 €TTC

Kit Désymétriseur de Ligne

- Sorties sur prises RCA argentées
- Alimentations séparées

Le kit COMPLET (avec boîtiers non percés) 753.1950-2 149,00 €TTC



86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex

Tél. 0 328 550 328 - Fax : 0 328 550 329

www.selectronic.fr



NOUVEAU Catalogue Général 2005

Envoy contre 5,00€
(10 timbres-poste de 0,50€)

ELM1124
Photos non contractuelles

NOS MAGASINS :

PARIS : 11 Place de la Nation
75011 (Métro Nation)

Tél. 01.55.25.88.00

Fax : 01.55.25.88.01

LILLE : 86 rue de Cambrai
(Près du CROUS)



Un terminal RS485

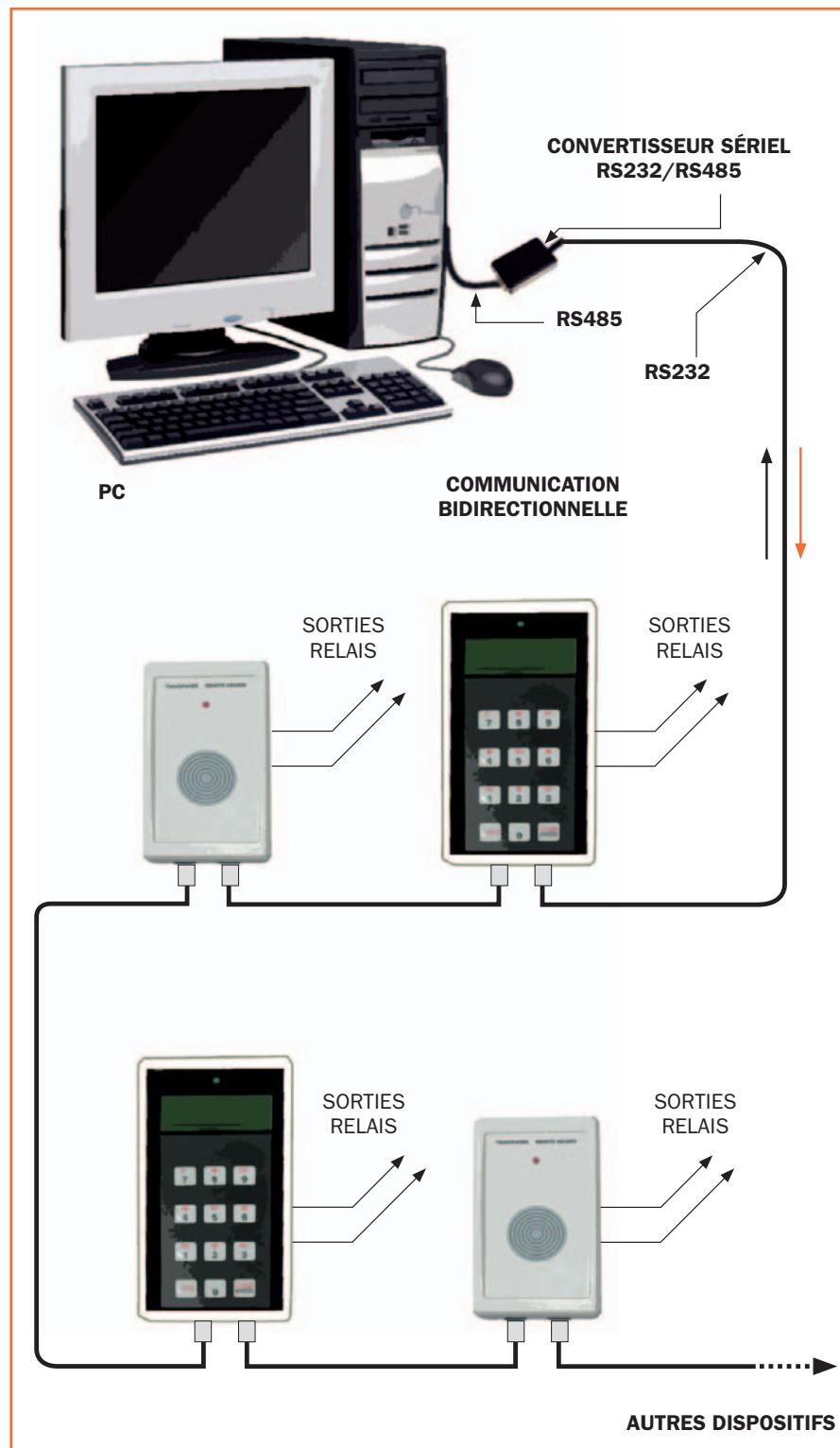
avec afficheur LCD et clavier

Nous achevons notre réseau au protocole RS485 avec ce petit terminal à afficheur LCD capable d'interagir avec les autres unités et de visualiser les informations en provenance de l'ordinateur. L'appareil est utilisable comme contrôle d'accès ou de présence et il est compatible avec les programmes et les appareils décrits précédemment.



En effet, l'une des méthodes les plus fiables de contrôle d'accès est de faire taper à l'usager un code sur un clavier, surtout si le système incorpore un ordinateur avec son logiciel et si le clavier est doté d'un afficheur permettant à la personne autorisée de vérifier qu'elle a bien entré le bon code et d'obtenir également d'autres informations. Aussi notre appareil est-il doté d'un

afficheur LCD contrôlable par PC et de deux relais de sortie. En fonction du code tapé et du logiciel de gestion, il peut simplement enregistrer le passage, activer un des deux relais ou visualiser un message sur l'afficheur. La liaison à l'unité de contrôle se fait par un bus RS485, lequel permet d'utiliser, si besoin, plusieurs centaines de mètres de câble.



Comme habituellement les ordinateurs n'ont qu'un port de sortie de type RS232, nous utilisons un convertisseur semblable à celui mis en œuvre dans le montage ET470 (numéros 52 et 53 d'ELM). La vitesse de communication entre terminal et PC est de 115 200 bits/s, ce qui permet un échange très rapide. Pour une utilisation comme contrôle de plusieurs accès, notre système autorise une liaison de seize périphériques à clavier (ou appareils similaires) au même bus

avec le protocole RS485, comme le montre l'organigramme de la première page : le lecteur à transpondeurs est celui de l'article ET470 précité (le programme publié pour la gestion de ces derniers permet en outre de gérer le périphérique faisant l'objet du présent article). Le système accepte jusqu'à seize lecteurs de transpondeurs ou claviers à afficheur LCD (avec panachage possible). Pour retoucher la programmation, voir figure 5. Un dip-switch (ici DS1) permet le paramétrage d'une ID

différente pour chaque périphérique : ce code est envoyé au PC avec le code tapé par l'usager (dans le cas du clavier) ou avec le code lu (dans le cas du lecteur de transpondeurs), l'ordinateur pouvant ainsi savoir quel périphérique lui envoie des données.

Enfin notre clavier recèle une particularité : grâce à J1 on peut configurer le système de telle manière qu'il envoie le code tapé seulement quand le PC le demande ou bien dès que l'usager a pressé la touche ENTER. Quand J1 est ouvert, le système mémorise les chiffres tapés et attend la demande d'envoi de la part de l'ordinateur. Lorsque J1 est fermé, les codes sont envoyés à l'ordinateur sans qu'il ait besoin de les demander. Si plusieurs claviers sont reliés au système et s'il est possible que deux unités transmettent simultanément, nous vous conseillons de laisser au PC la possibilité de demander au périphérique si un code a été tapé (J1 ouvert). Voir figure 4. En effet, une transmission simultanée occasionnerait une perte de données car la configuration du bus RS485 ne permet pas le transit de plusieurs informations en même temps. Normalement l'afficheur LCD visualise le mot STANDBY : pour insérer un code, il est nécessaire de presser la touche SHIFT du clavier à membrane et, après la demande INSÉRER LE CODE, de taper les chiffres voulus. Le nombre des caractères que l'on peut insérer est compris entre 1 et 16. Le délai disponible pour l'insertion est de cinq secondes après quoi le système se remet en attente. L'envoi des données à l'ordinateur se fait en pressant la touche ENTER : si J1 est fermé, l'envoi est immédiat et s'il est ouvert l'afficheur visualise la mention ATTENTE DEMANDE TRANSFERT.

Le schéma électrique

Le schéma électrique de la figure 1 se divise en plusieurs blocs fonctionnels. Le premier est l'étage d'alimentation avec U1 et U2 produisant les tensions stabilisées de 12 V et 5 V nécessaires pour ce circuit. Le périphérique est alimenté par sa prise RJ45 (à travers le câble direct à huit pôles, comme ceux utilisés pour relier un PC à un HUB) à partir de l'interface de conversion série, laquelle doit être alimentée extérieurement par une tension d'au moins 15 V pour une consommation d'au moins 500 mA par unité (et autant pour le convertisseur). Tous les dispositifs sont dotés de deux ports RJ45 en parallèle, cela permet de réaliser facilement un réseau de

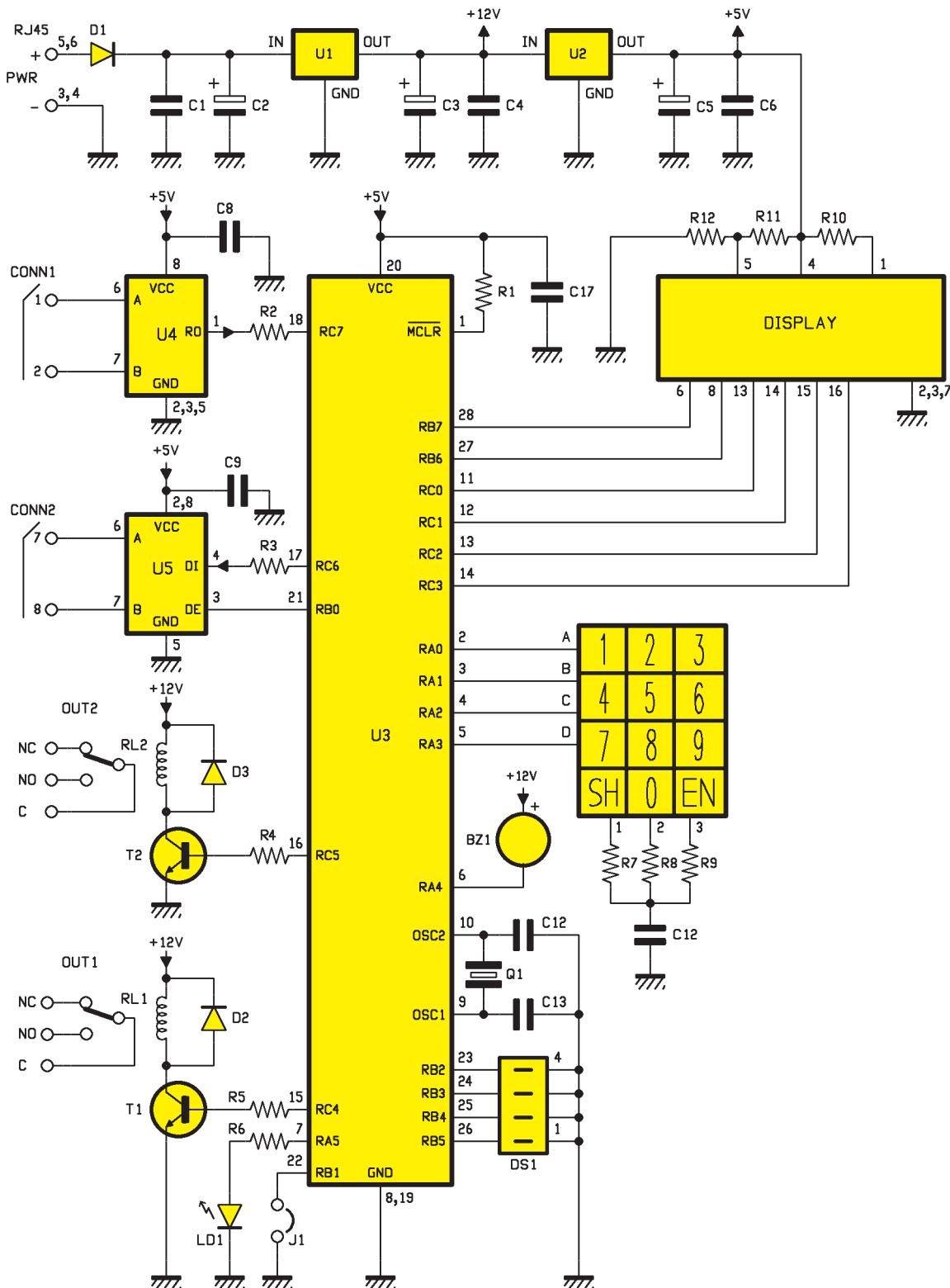


Figure 1: Schéma électrique du terminal à clavier et afficheur LCD.

communication en mettant plusieurs appareils en série.

L'étage de conversion série sur le périphérique, ici RS485/TTL, est confié aux deux MAX485 U4 et U5. Le premier s'occupe d'acquérir les données

présentes sur la ligne et de les envoyer au microcontrôleur, le second convertit les données TTL du PIC en protocole RS485.

En plus de la ligne série le microcontrôleur est relié au convertisseur à tra-

vers la broche DE, laquelle est utilisée pour occuper le canal RS485 et procéder à la transmission. L'opération est nécessaire car un seul périphérique à la fois peut transmettre sur le canal et donc, s'il y a plus unités, il est conseillé de laisser J1 ouvert.

Liste des composants

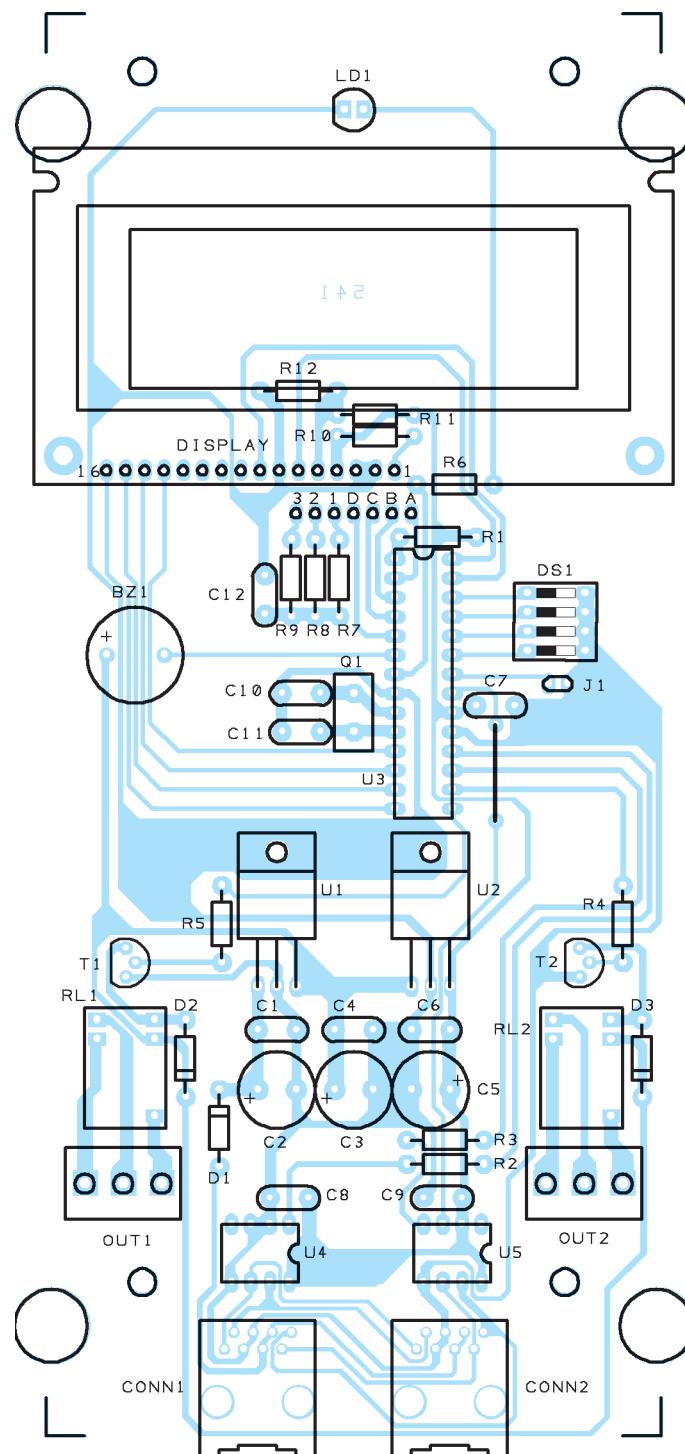
R1 4,7 k Ω
 R2 1 k Ω
 R3 10 Ω
 R4 4,7 k Ω
 R5 4,7 k Ω
 R6 330 Ω
 R7 1 k Ω
 R8 2,7 k Ω
 R9 3,9 k Ω
 R10 82 Ω
 R11 4,7 k Ω
 R12 560 Ω
 C1 100 nF multicouche
 C2 470 μ F 25 V électr.
 C3 470 μ F 25 V électr.
 C4 100 nF multicouche
 C5 470 μ F 25 V électr.
 C6 100 nF multicouche
 C7 100 nF multicouche
 C8 100 nF multicouche
 C9 100 nF multicouche
 C10 22 pF céramique
 C11 22 pF céramique
 C12 100 nF polyester
 D1 1N4007
 D2 1N4007
 LD1 LED 5 mm verte
 U1 L7812
 U2 L7805
 U3 PIC16F876-EF541
 programmé en usine
 U4 MAX485
 U5 MAX485
 Q1 quartz 20 MHz
 T1 BC547
 T2 BC547
 DS1 dip-switch
 à 4 micro-interrupteurs
 BZ1 buzzer avec électronique
 RL1 relais 12 VDC
 RL2 relais 12 VDC
 DISP afficheur LCD

Divers:

1 clavier 12 t. à membrane
 2 connecteurs 3 pôles
 2 connecteurs RJ45
 1 support 2 x 14
 2 supports 2 x 4
 1 barrette mâle
 2 boulons 3MA 8 mm

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

L'étage d'interfaçage avec l'usager se compose du clavier à douze touches et d'un afficheur LCD de deux lignes de seize caractères. Ils permettent à l'usager d'insérer le code voulu, de l'envoyer à l'ordinateur et de lire un éventuel message de sa part.



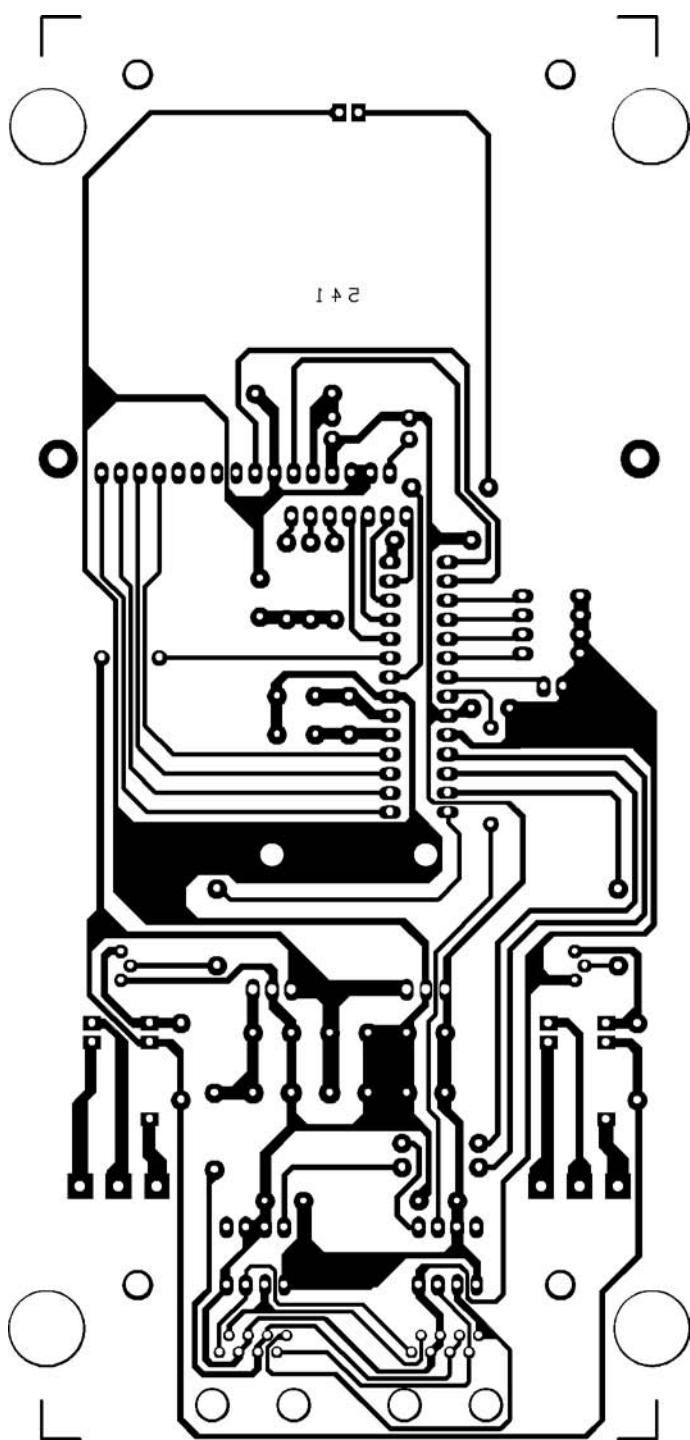


Figure 2b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du terminal à clavier et afficheur LCD.

lesquels sont activés par une commande spécifique envoyée par le PC. En outre, comme le montre la figure 5, la durée d'activation peut être personnalisée pour chaque sortie. Tout le système est géré par le PIC16F876, dans lequel est habilitée l'UART interne pour la communication serielle avec le PC. La vitesse de 115 200 bits/s s'ob-

tiennent grâce au quartz de 20 MHz. Une autre particularité touche l'utilisation des résistances de "pull-up" internes sur le port RB, permettant de lire plus facilement l'état de J1 et de DS1. Pour l'activation du buzzer BZ1, on a mis à profit une caractéristique du port RA4 : celui-ci en effet est l'unique port du microcontrôleur à être doté d'une sor-

tie "collecteur ouvert". Il a ainsi été possible d'activer le buzzer sans avoir recours à un transistor externe.

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l'appareil. Le montage-

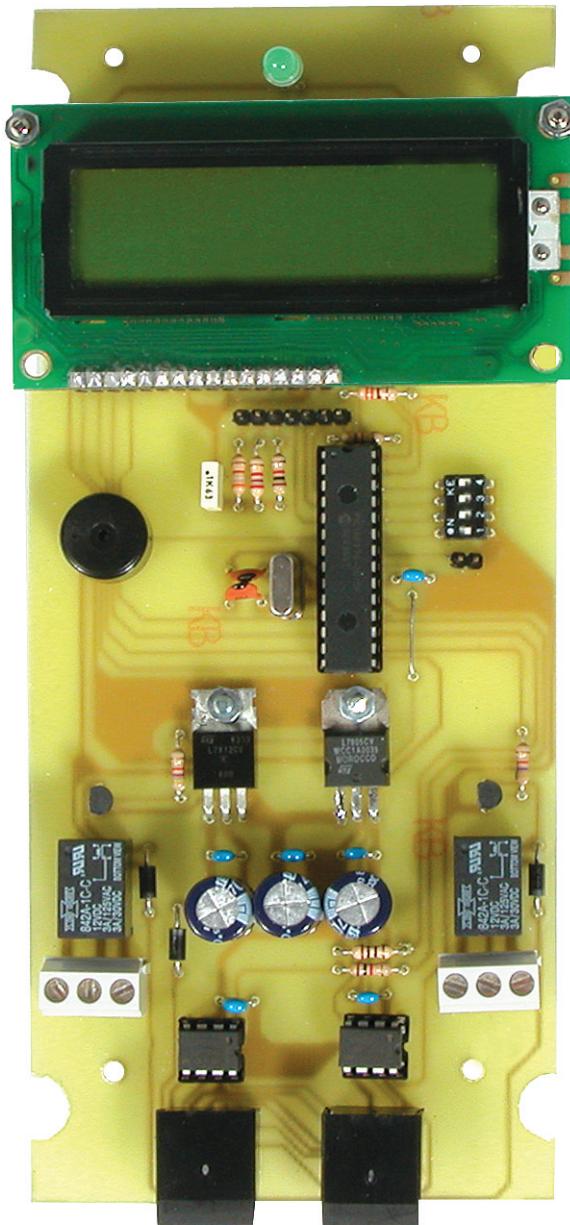
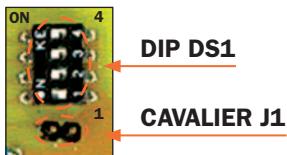


Figure 3: Photo d'un des prototypes de la platine du terminal à clavier et afficheur LCD.

Figure 4: Paramétrage du numéro du lecteur.



Id	Dip4	Dip3	Dip2	Dip1
1	OFF	OFF	OFF	OFF
2	OFF	OFF	OFF	ON
3	OFF	OFF	ON	OFF
...
14	ON	ON	OFF	ON
15	ON	ON	ON	OFF
16	ON	ON	ON	ON

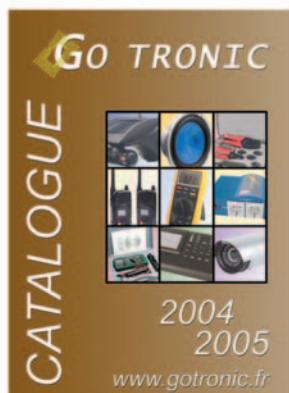


Le système décrit permet de gérer jusqu'à seize unités, chacune disposant d'un code identifiant lequel, afin de ne pas occasionner de conflit et de rendre le périphérique facilement joignable par le programme de gestion, doit être unique. L'adresse est paramétrée par le dip-switch DS1 selon le tableau ci-contre. Le système utilise une numération binaire où le bit le moins significatif est représenté par le micro-interrupteur dip1, alors que le dip4 concerne le bit de poids principal. Pour configurer le périphérique de telle façon qu'il envoie le code inséré par le clavier seulement quand c'est à l'ordinateur d'en faire la demande, le cavalier J1 doit être ouvert. Si en revanche le nombre des unités n'est pas élevé ou de toute façon si une transmission simultanée de deux périphériques n'est pas possible, le cavalier peut être fermé. Ainsi, dès que les chiffres du code sont insérés et que la touche ENTER est pressée, l'envoi des données est immédiat et, en utilisant un programme de communication série (comme par exemple Hyper Terminal), configuré à une vitesse de 115 200 bits/s 8N1, il est possible de vérifier le flux arrivant.

GO TRONIC

35ter, Route Nationale - B.P. 13
F-08110 BLAGNY
TEL.: 03.24.27.93.42
FAX: 03.24.27.93.50
Notre magasin est ouvert du lundi au vendredi (8h30-17h30 sans interruption) et le samedi matin (9h-12h).

300 pages de composants, livres, programmeurs, outillage, kits, appareils de mesure, alarmes, vidéo-surveillance - capteurs ...



NOUVEAU: passez vos commandes sur
www.gotronic.fr

Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue général **GO TRONIC 2004/2005**. Je joins mon règlement de 6.00 € (10.00 € pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat (Gratuit avec votre première commande passée par internet).

NOM : PRENOM :
ADRESSE :
CODE POSTAL :
VILLE :

Multipower

Des produits innovants pour vos projets

Ressources pédagogiques

Autoformation & Cartes pour microprocesseurs PIC

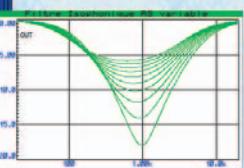
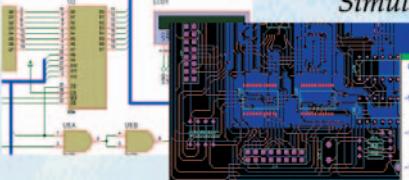


CAO électronique PROTEUS

Saisie de schémas

PCB

Simulation des processeurs



ET PLUS ENCORE :

Oscilloscopes numériques USB

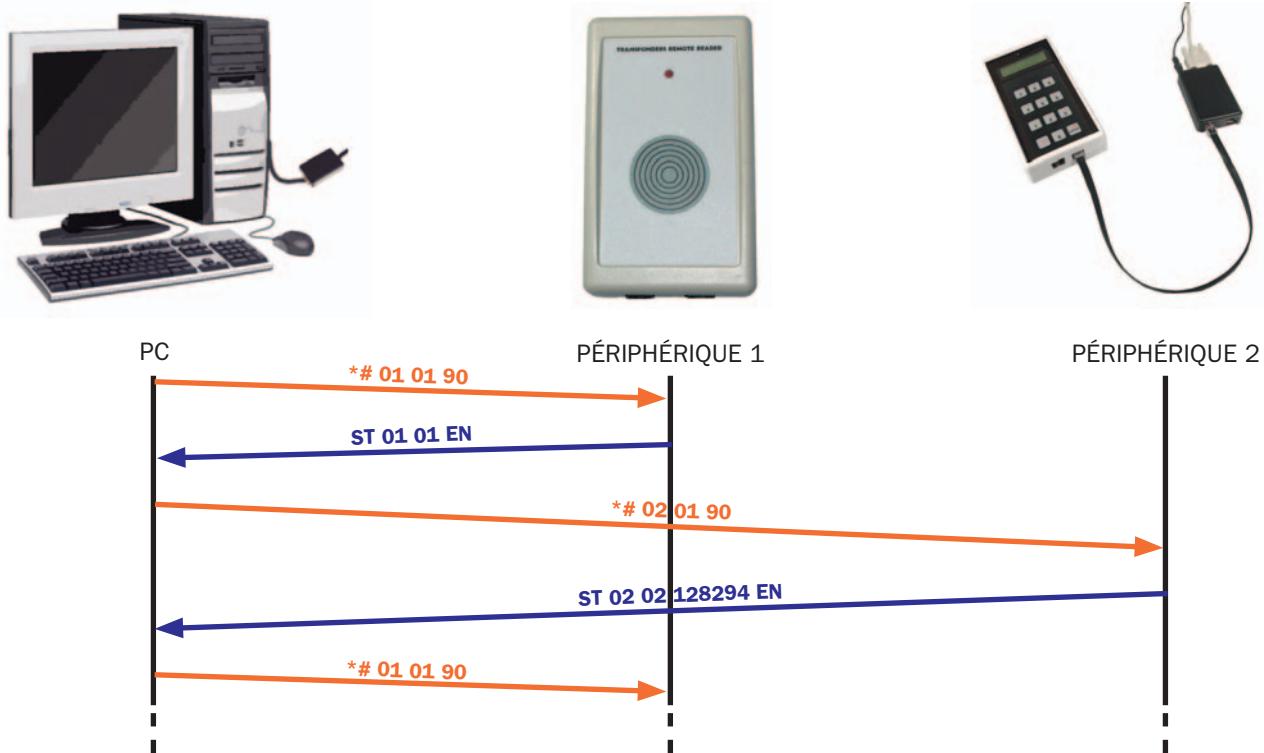
Cartes pour applications enfouies

Modules d'acquisition de données

Plus d'informations à **www.multipower.fr**

Tél : 01 53 94 79 90 & Fax : 01 53 94 08 51

Figure 5: Le protocole de communication.



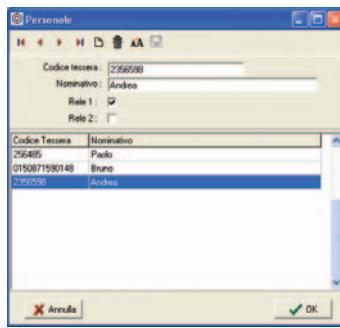
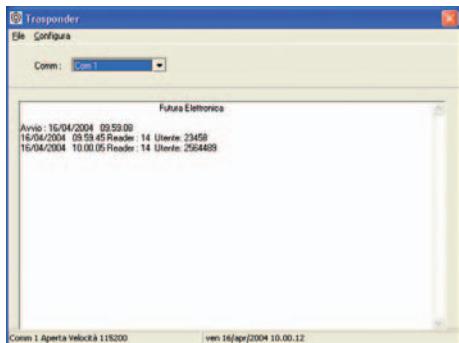
Commande PC	Réponse
*# d u 01 90	ST d u 01 EN
	ST d u 02 <1÷16 byte> EN
*# d u 02 nn 90	ST d u 03 nn EN
*# d u 03 nn td tu 90	ST d u 03 nn td tu EN
*# d u 04 rr <16 byte> 90	ST d u 04 rr EN

La transmission des données sur le bus RS485 doit se faire en respectant une syntaxe déterminée. Le tableau indique les quatre instructions que l'ordinateur peut envoyer au périphérique et les réponses qu'il fournit. Le protocole utilisé est

compatible avec le périphérique à transpondeurs ET470. On a simplement ajouté une instruction (la quatrième) permettant d'envoyer un message à visualiser sur l'afficheur. Toutes les données arrivant au périphérique doivent respecter ce protocole de communication, déterminé au moment de la conception. En particulier, chaque paquet envoyé par le PC doit commencer par les caractères ASCII “*#” et terminer par les caractères “90”, utilisés comme symboles de synchronisme. Toutes les réponses transmises à distance commencent par les caractères “ST” et se terminent par “EN”. Après cet en-tête, deux caractères, utilisés pour adresser l'un des seize lecteurs reliés au bus RS485, sont envoyés. Ils indiquent respectivement les dizaines et les unités du code identifiant : par exemple, les caractères “01” indiquent le second lecteur, “04” le lecteur auquel est donnée l'adresse 4 et enfin “15” le seizième et dernier lecteur.

La commande utilisée par le PC pour interroger un périphérique est : ***# d u 01 90** où *u* représente le numéro de l'unité et 01 s'il s'agit d'une interrogation. La réponse du PIC est : **ST d u 01 EN** pour indiquer qu'il ne possède pas de codes mémorisés à envoyer. S'il en a un, il répond : **St d u 02 <1÷16 byte> EN** pour spécifier avec l'instruction 02 que des données sont présentes et les envoyer tout de suite. Pour l'activation des relais, l'ordinateur envoie : ***# d u 02 nn 90** où 02 identifie l'activation du relais, *nn* le numéro du relais dont il faut changer l'état et donc si *nn*=01 on devra agir sur le premier relais, si *nn*=02 sur le second. Le lecteur confirme alors la réception de la commande en envoyant : **ST d u 03 nn EN**. La durée d'activation de chaque relais peut être paramétrée à travers la commande : ***# d u 03 nn td tu 90** indiquant au lecteur identifié par les caractères *d u* de paramétriser une durée égale à *td tu* pour le relais identifié par *nn* (01, 02). Les secondes d'activation peuvent être conséquent spécifiées entre 00 et 99, en sachant que si l'on transmet 00 on passe en fonctionnement bistable. La réponse à cette commande est : **ST d u 03 nn td tu EN** où 03 identifie le type de réponse, *nn* le relais sur lequel on agit et *td tu* la durée paramétrée. Pour visualiser un message sur l'afficheur LCD, l'instruction est ***# d u 04 rr <16 byte> 90** où *rr* est la ligne de destination (01 : première ligne - 02 : seconde ligne - 00 : effacement afficheur) et les 16 octets représentent le message que l'on veut afficher. Les seize caractères doivent toujours être insérés et par conséquent, si l'on veut afficher un message de peu de lettres, il faut compléter le flux avec des espacements. Rappelons à ce propos que si l'on veut effacer l'afficheur, *rr* doit correspondre aux chiffres 00 et le contenu des seize octets peut être quelconque, pourvu qu'il y ait seize caractères. La réponse sera : **ST d u 04 rr EN** où 04 indique que la commande a été exécutée. Le protocole concerne tous les modes de fonctionnement, la seule différence touche la transmission des codes qui, dans le cas d'un envoi direct prend la forme : **READER du ->1÷16 byte-<** et dans le cas d'une demande du PC le format vu précédemment.

Figure 6: Le convertisseur RS232/RS485 et le logiciel.



Pour la liaison des divers périphériques on a utilisé le protocole de communication série RS485 permettant d'utiliser des câbles de connexion entre PC et périphériques de plusieurs centaines de mètres. Pour convertir les données du port série de l'ordinateur au standard RS485, on utilise l'interface présentée dans l'article ET470 : elle permet de réaliser un réseau auquel connecter jusqu'à seize lecteurs. Le logiciel de gestion prévu pour cette application peut aussi être utilisé pour ce clavier à afficheur LCD. La seule limitation concerne l'absence de commandes pour le contrôle de l'afficheur, mais on peut facilement les installer en suivant nos indications.

tient sur un circuit imprimé : la figure 2b en donne le dessin à l'échelle 1. Quand vous l'avez devant vous, montez-y tous les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 2a et 3 et la liste des composants).

L'afficheur LCD, qui sera bien sûr installé à la toute fin, est fixé sur la platine par deux entretoises et relié au reste du circuit par une barrette M/F à seize broches (l'afficheur reçoit la partie femelle et la platine de base la partie mâle). N'oubliez pas de réaliser l'unique "strap" filaire sous C7. La LD1 doit être ajustée avant soudure pour affleurer sous la surface du boîtier, au-dessus de l'afficheur.

Installez enfin la platine et son afficheur dans un boîtier HS Teko, que vous devrez percer pour le passage de l'afficheur LCD, de la LED (en face avant ou couvercle) et, sur le petit côté du bas, pour les RJ45 et les fils de sortie des relais. Pour le passage de la nappe du clavier, le boîtier doit être percé près de l'afficheur.

Avant de fermer ce boîtier, paramétrez J1 et DS1 (ce dernier doit l'être de façons différentes s'il y a plusieurs unités).

Vous devez aussi, afin de compléter le réseau, réaliser le convertisseur série RS232/RS485 (voir article ET470 : Des lecteurs de transpondeurs commandés par ordinateur, numéro 52 d'ELM), relier les deux par un câble direct à huit pôles et alimenter l'interface série en 15 V minimum. La LED clignote et l'afficheur LCD visualise STANDBY. Si J1 est fermé la LED continue à émettre de brefs éclairs, sinon elle ne s'allume que lorsqu'une demande est reçue de l'ordinateur. Comme logiciel, utilisez celui proposé avec le montage ET470 (numéro 53).

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce terminal RS485 à clavier et afficheur LCD ET541 (ainsi que le convertisseur ET470) est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ♦

ABONNEZ-VOUS ET ÉCONISEZ !

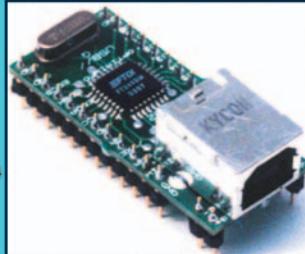
KIT COMMUNICATION

Intégrer une liaison Ethernet ou USB en quelques minutes.

- * Convertisseur Ethernet TTL Série, RS232, RS485, RS422.
- * Ethernet 10BaseT avec protocole TCP, UDP, ICMP (ping), ARP.
- * Aucun composant extérieur
- * Communication via ports virtuels ou TCP.
- * Exemples en VB, Delphi fournis.
- * Modèles disponibles avec protocole HTTP 1.0 et 8 entrées analogiques, programmation JAVA.
- * A partir de 66 € HT.



- * Composant USB 2.0 vers données séries ou parallèles.
- * Drivers port virtuel pour Windows, Linux, MAC, ou DLL pour Windows, Linux, MAC gratuits.
- * Exemples en C++, VB, Delphi fournis.
- * Modèles avec micro PIC, SCENIX ou I/O24
- * Kit de développement à 30.90 € HT.
- * Support technique gratuit



optiminfo

Route de Ménestreau • 18240 Boulletre
Tél: 0820 900 021 • Fax: 0820 900 126
Site Web: www.optiminfo.com

Un amplificateur MOSFET

mono ou stéréo de 600 W

Cet étage amplificateur final BF peut fonctionner en mono (ponté) ou en stéréo. Il fournit une puissance maximale musicale / RMS de 300 / 155 W par canal, soit au total 600 / 300 W. Il est protégé thermiquement. Un circuit spécial règle, en permanence, sur la classe A, l'étage de sortie et ce, sans perte inutile de puissance. Les haut-parleurs sont protégés contre le "bump" de mise sous tension et les composantes continues pouvant se présenter à leur entrée.



En effet, cet amplificateur peut se définir comme un "efficient class A" en ce qu'il se positionne à tout moment sur cette classe d'amplification sans perte de puissance. L'appareil se compose de deux circuits (deux platines) identiques séparés à monter côté à côté pour une configuration stéréo (deux voies droite et gauche) et "en pont" pour une configuration monaurale avec puissance doublée.

Le schéma électrique

Chaque circuit peut se diviser en trois étages : le premier est l'étage d'alimentation (voir figure 1), le deuxième l'étage d'amplification proprement dit et le troisième l'étage de protection des haut-parleurs (voir figure 2).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Puissance sur une charge de 4 Ω 2 x 300 W musicaux / 2 x 155 W RMS
- Puissance sur une charge de 8 Ω 2 x 200 W musicaux / 2 x 100 W RMS
- Puissance en mono (configuration en pont) 600 W musicaux / 300 W RMS
- Distorsion harmonique 0,008 % (1 W / 1 kHz)
/ 0,005 % (90 W / 1 kHz / 8 Ω)
- Facteur d'amortissement > 600
- Impédance d'entrée 47 k Ω
- Sensibilité d'entrée 1 V RMS
- Réponse en fréquence 3 à 120 000 Hz (± 3 dB)
5 à 50 000 Hz (± 1 dB)
- Rapport signal/bruit 112 dB
- Retard mise sous tension des haut-parleurs environ 2 secondes
- Protection contre tensions continues en sortie environ +1 V à -1 V
- Efficacité > 70 %
- Consommation électrique maximale 450 W
- Dimensions 425 x 90 x 355 mm

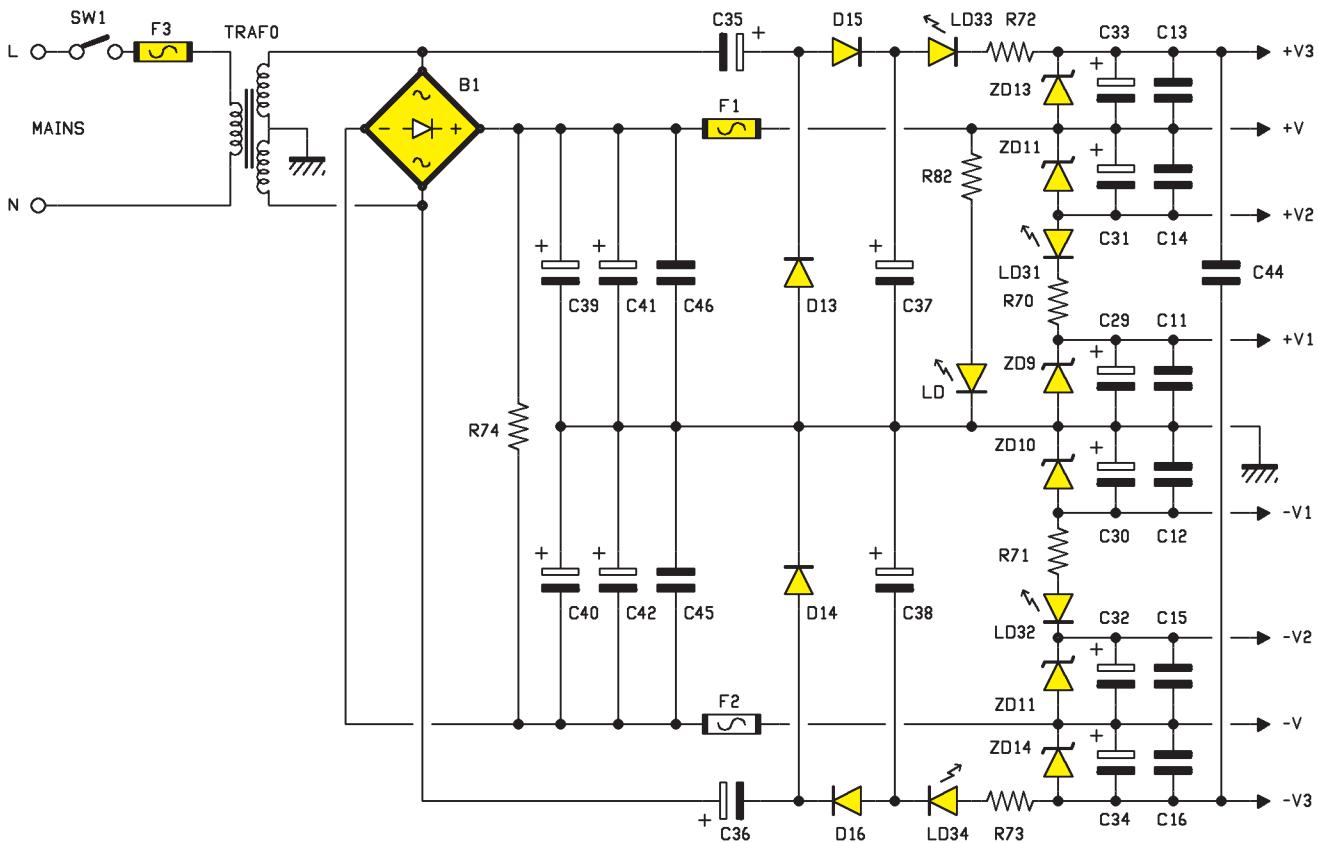


Figure 1: Schéma électrique de la section alimentation.

L'étage d'alimentation

Il reçoit la tension du secteur 230 V et fournit toutes les tensions continues nécessaires: sur les bornes $\pm V_3$, $\pm V_2$, $\pm V_1$ et $\pm V$ on trouve $\pm 50V$, $\pm 30V$, $\pm 18V$ et $\pm 40V$. Le transformateur TRA transforme le 230 V en 2 x 30 V et le pont B1 les redresse en tensions doubles symétriques.

L'étage d'amplification

Le circuit prévoit deux entrées possibles, IN et Bin: la première est utilisée pour un amplificateur stéréo, la seconde pour la configuration mono en pont. Voir figure 5: en stéréo R46 et R45A sont montées, en pont la R46 du circuit constituant le second étage B de l'amplificateur est court-circuitée par JG, ce qui met à la masse l'entrée non inverseuse de IC6 et R45A (de l'étage B) n'est pas montée. A part les considérations précédentes, nous ne ferons plus référence qu'à la configuration stéréo.

Le premier étage que le signal rencontre est celui constitué par IC6:

c'est un simple amplificateur filtrant le bruit et la composante continue. Le deuxième étage est constitué par IC7: c'est un amplificateur différentiel dont la sortie est acheminée presque directement aux haut-parleurs à travers le relais RY1 (dont nous verrons ensuite la fonction, pour le moment considérons-le toujours fermé). L'étage final se compose des MOSFET T10, T11, T12 et T13. Le choix des deux paires en parallèle permet de délivrer dans la charge le courant nécessaire à l'obtention de la puissance maximale. Celui de les diviser en deux blocs (T10-T11 et T12-T13) permet à chacun de n'amplifier qu'une demi-onde (positive ou négative) du signal d'entrée.

Analysons le signal se trouvant à la sortie de IC7 (il accomplit un parcours un peu particulier): à travers le réseau composé de R28, R60, C8 et de R59/C43 (en parallèle) il est en effet rétroactionné vers l'entrée inverseuse de IC7 (ce qui opère un contrôle de l'amplitude de sortie) et, à travers R67 et R68, il est acheminé sur les bases de T6 et T8. De plus, il est conduit (à travers R61, R62, R63

et R64 et les amplificateurs opérationnels A1, A2, A3 et A4 constituant des "buffers" ou tampons) sur la gâchette des MOSFET finaux T10 à T13.

Le signal présent sur les bases de T6 et T8 règle la saturation ou la conduction des BJT: selon l'état pris, est donc acheminée vers le collecteur une tension différente laquelle, à travers T5 et T7, règle la tension d'alimentation de IC7. C'est grâce à ce mécanisme de contrôle de l'alimentation de IC7 que l'étage de sortie peut se régler en permanence sur la classe A, de manière à éviter toute perte de puissance.

Quant au commutateur thermique TS, il s'agit d'un dispositif qui met ses broches en court-circuit quand sa température dépasse un seuil déterminé: il est relié aux MOSFET T10 à T13 par le dissipateur et, si les MOSFET dépassent une certaine température, il relie R43 et R44.

Ainsi, l'amplification demandée aux MOSFET est limitée jusqu'à ce que leur température rentre sous le seuil maximal de sauvegarde.

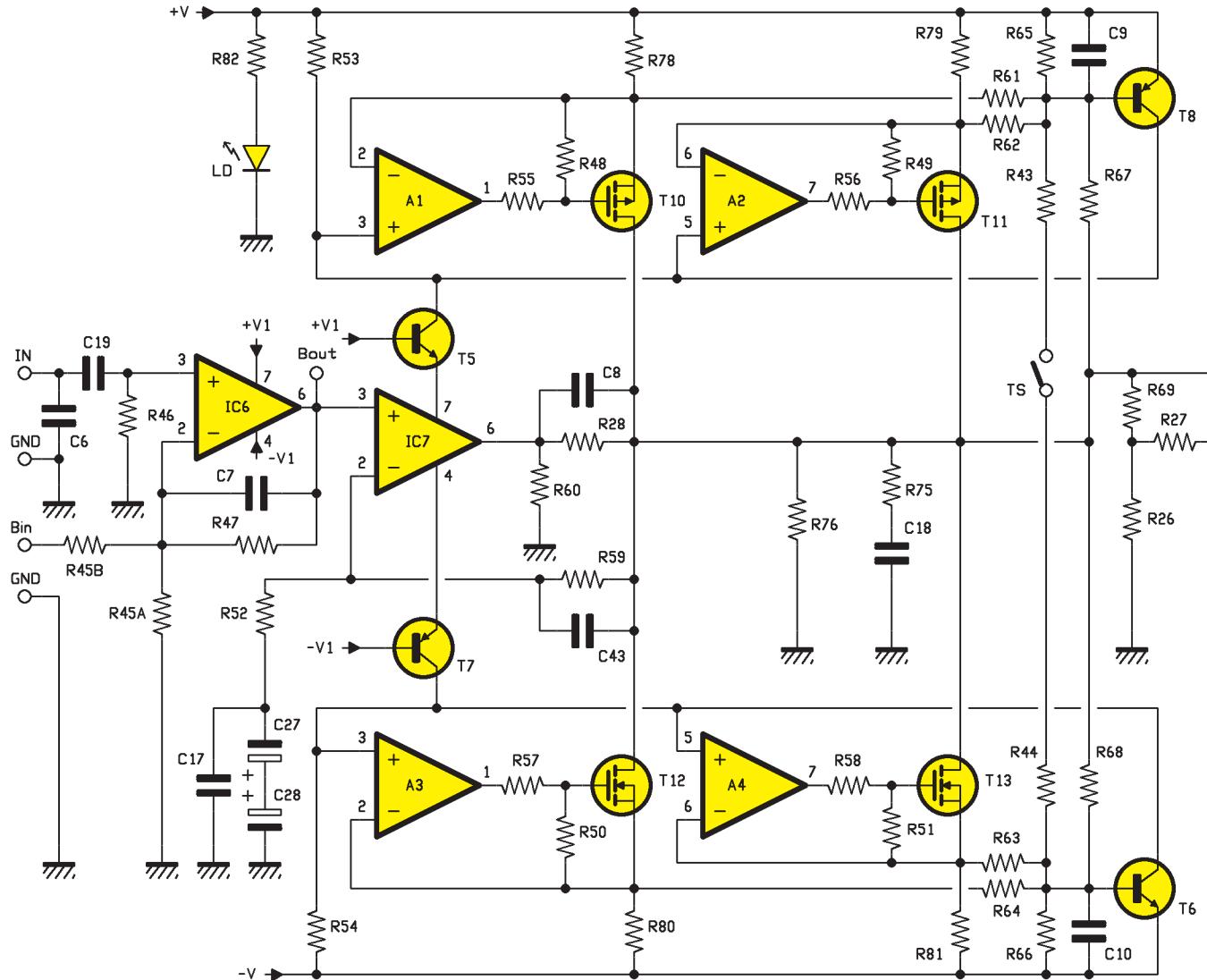


Figure 2: Schéma électrique de la section amplification et de la protection des haut-parleurs.

L'étage de protection des haut-parleurs

Il réalise deux types de contrôle : l'un concerne la mise sous tension du circuit (les enceintes ne sont connectées que lorsque les transitoires dues à la mise sous tension sont passées) et l'autre la tension continue maximale pouvant être présente dans le signal de sortie (les enceintes ne sont pas connectées si une composante continue supérieure à environ +1 V ou inférieure à environ -1 V est présente dans le signal de sortie). Si même une seule de ces conditions est vérifiée, RY1 reste ouvert et aucun signal ne peut atteindre les enceintes.

Le premier de ces deux contrôles (connexion retardée des enceintes

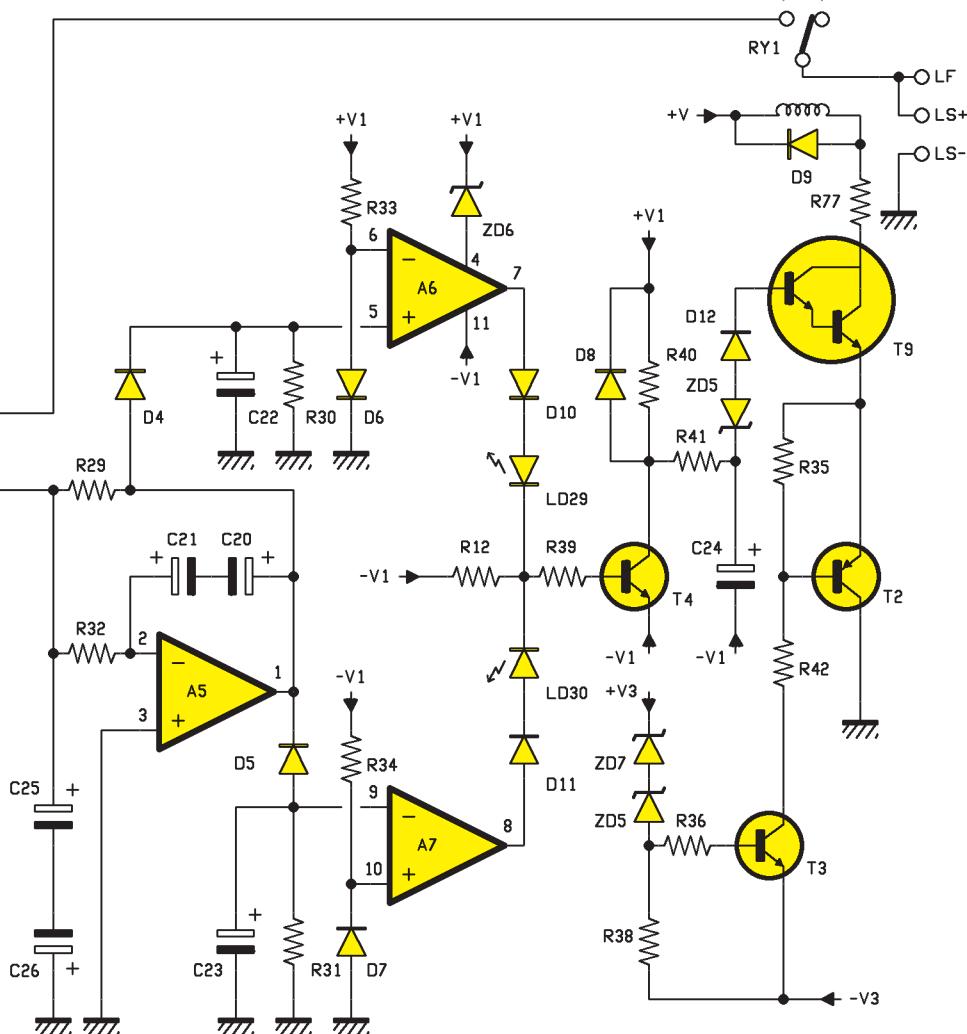
par rapport à la mise sous tension) est réalisé par T2 et T3. La tension $\pm V_3$ est prise comme référence, car elle est la valeur absolue la plus haute. La tension $-V_3$ est en effet acheminée vers l'émetteur de T3 et la tension $+V_3$ est acheminée (à travers ZD5 et ZD7, zeners de 4,3 V et 43V) vers la base de T3. Quand $+V_3$ est stable, T3 est un court-circuit et la tension $-V_3$ est connectée à base de T2. Ce dernier étant aussi un court-circuit, il met à la masse l'émetteur de T9 et signale que les transitoires sont passées.

Le second contrôle (relatif à la composante continue éventuellement présente dans le signal de sortie) est réalisé par A5, A6 et A7 (réalisant un comparateur à fenêtre d'environ $\pm 0,7$ V). Le signal de sortie (limité et

atténué par le réseau R26, R27, R32 et R69) est conduit à la sortie de A5. D4 ne laisse passer que la demi-onde de tension positive et D5 la demi-onde négative.

À travers le comparateur A6 la partie positive est comparée avec un signal de référence positif (environ +0,7 V, fourni par D6) et la partie négative est comparée à travers A7 avec un signal négatif (environ -0,7 V, fourni par D7).

Le premier comparateur A6 étant configuré en non inverseur et le second A7 en inverseur, si la composante continue présente dans le signal de sortie est comprise dans le seuil $\pm 0,7$ V environ, les sorties de A6 et A7 sont toutes les deux basses. LD29 et LD30 sont donc éteintes (elles ne signalent pas la présence d'erreurs).



L'état logique bas pris par A6 et A7 est conduit sur la base de T4, qui est donc un circuit ouvert. Sur la base de T9 est donc acheminé un signal haut (dérivant de +V1 conduit par R40). T9 est fermé et réalise donc la connexion entre l'émetteur de T2 et R77.

Si au contraire le signal de sortie est supérieur au seuil de +0,7 V ou inférieur au niveau -0,7 V, une des deux sorties de A6 et A7 est haute (dans le premier cas la sortie de A6, dans le second celle de A7).

L'état logique haut est conduit sur la base de T4 qui est donc fermé. Le bas niveau de tension -V1 est acheminé vers la base de T9 qui est donc ouvert. La connexion émetteur / collecteur de T9 n'est donc pas réalisée et RY1 est ouvert.

Pour résumer: si la tension $\pm V3$ est stable l'émetteur de T9 est à la masse et le relais reste ouvert jusqu'à ce que la base de T9 prenne l'état haut par la logique constituée par A6 et A7.

Donc, c'est seulement quand les deux conditions sont vérifiées que RY1 est fermé et que le signal de sortie atteint les enceintes. Quand une seule des conditions n'est plus vérifiée, RY1 est rouvert, ce qui coupe l'accès du signal de sortie aux haut-parleurs.

La réalisation pratique

Vous devez construire deux plaques identiques (du moins en stéréo: canal droit et canal gauche) et donc tout d'abord réaliser deux circuits

imprimés à partir d'une photocopie agrandie de 141 % (touche A4 > A3 sur un photocopieur) du dessin de la figure 3b (le circuit imprimé est à l'échelle 1 sur le site de la revue). Puis montez les nombreux composants dans un certain ordre (du plus bas profil vers le plus haut, mais en commençant tout de même par les supports de circuits intégrés) en vous aidant des figures 3a et 4 et de la liste des composants.

Maintenez, avant soudure, les résistances de puissance en céramique à un ou deux millimètres du circuit, afin de ne pas brûler ce dernier. Quant aux huit MOSFET (quatre par canal) de puissance et aux deux commutateurs thermiques TS, fixez-les aux dissipateurs (avec de petits boulons: n'oubliez pas les micas d'isolation et la pâte blanche aux silicones sur les deux faces!) avant de les souder, de manière à ajuster au mieux la longueur de leurs pattes. Montez aussi les ponts redresseurs sur les dissipateurs et reliez-en les broches au circuit lui-même (attention à la polarité).

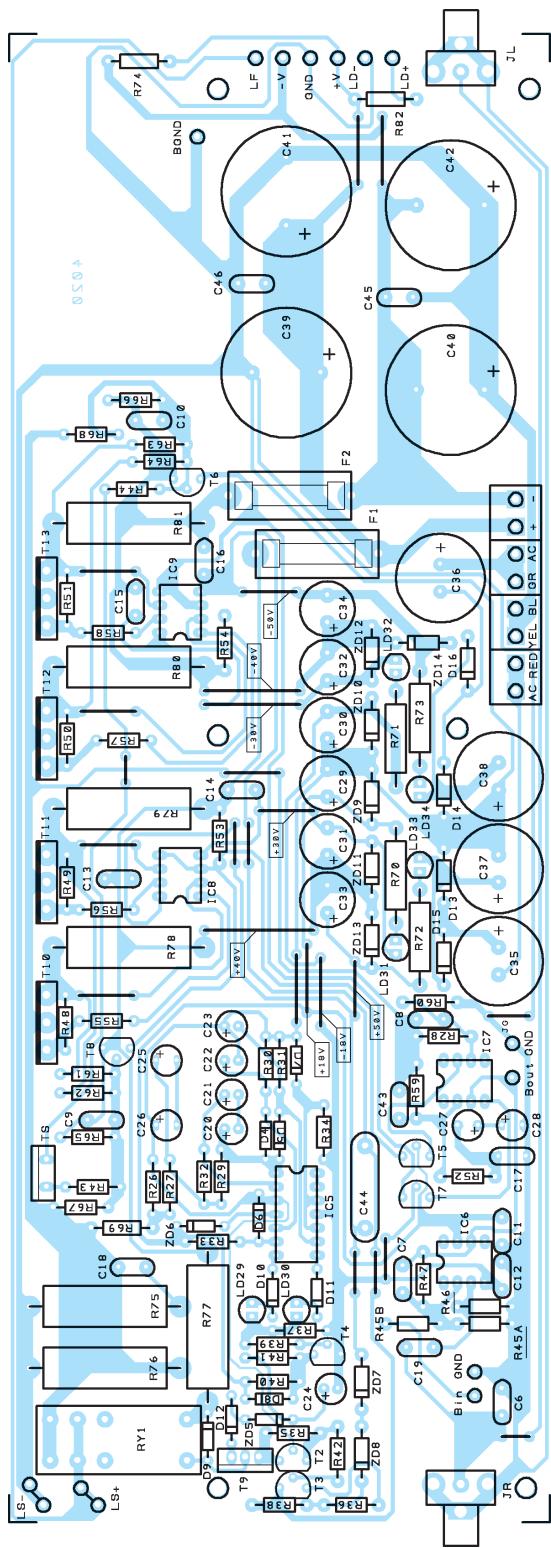
Testez d'abord l'alimentation puis le circuit de protection et enfin l'étage de sortie. Avec un multimètre, vérifiez toutes les tensions (positives et négatives) énumérées plus haut. Puis connectez une tension d'environ +1,5 V à la sortie et vérifiez l'activation / désactivation des relais.

Enfin mesurez la tension présente sur R78, R79, R80 et R81 et vérifiez qu'elle soit d'environ +35 mV (et de toute façon moins de +60 mV).

Ensuite assemblez votre amplificateur (le choix de la configuration est à effectuer). Comme le montre la figure 5, si vous voulez réaliser la configuration mono en pont, les composants des plaques A et B ne sont pas tous les mêmes et des "straps" filaires sont à prévoir.

Il vous faut percer les face avant et panneau arrière (les dissipateurs constituent les deux côtés du boîtier métallique) puis exécuter les liaisons internes entre plaques et avec les

Figure 3a: Schéma d'implantation des composants d'une voie de l'amplificateur (en stéréo, il en faut deux platines).

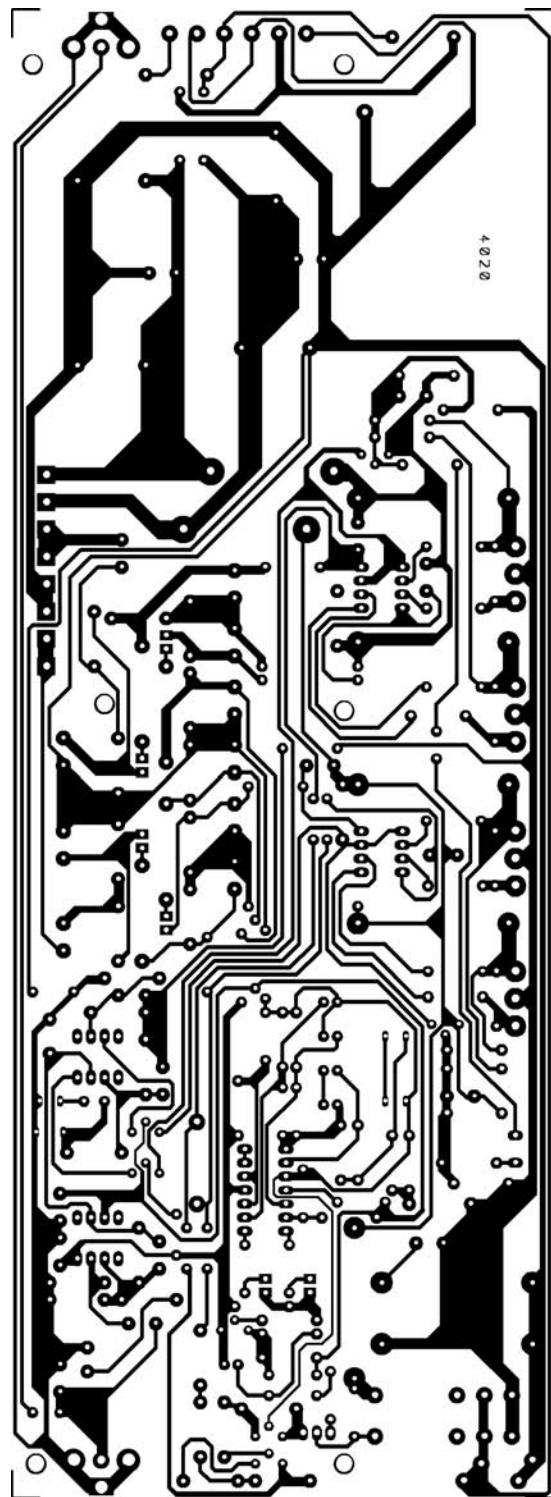


Les composants assortis d'un * sont fonction du choix de montage (amplificateur stéréo ou mono, voir figure 5).

panneaux. Les gros transformateurs secteur 230 V sont à fixer au fond du boîtier et à relier aux circuits et au panneau arrière (porte-fusibles). Vous pouvez alors procéder aux essais en reliant une paire d'enceintes à la sor-

tie (impédance minimale 4 ohms) et en entrée une source (par exemple les sorties d'un lecteur de CD) capable de fournir au moins 1 Vrms : allumez l'amplificateur et mettez le lecteur sur PLAY (vous devez entendre

Figure 3b: Dessin, à échelle réduite, du circuit imprimé d'une voie de l'amplificateur.



Avec un photocopieur, vous devez l'agrandir de 141 % (A4 > A3). Le circuit imprimé est à l'échelle 1 sur le site de la revue.

la musique dans les enceintes). Si vous utilisez comme source une platine disques vinyles, le niveau de sortie étant beaucoup trop faible, il vous faudra interposer un préampli RIAA adéquat.

Liste des composants (pour une platine)

R26 3,3 kΩ
 R27 8,2 kΩ
 R28 8,2 kΩ
 R29 330 kΩ
 R30 330 kΩ
 R31 330 kΩ
 R32 18 kΩ
 R33 18 kΩ
 R34 18 kΩ
 R35 18 kΩ
 R36 18 kΩ
 R37 4,7 kΩ
 R38 4,7 kΩ
 R39 47 kΩ
 R40 47 kΩ
 R41 47 Ω
 R42 27 kΩ
 R43 10 kΩ
 R44 10 kΩ
 R45A* 470 Ω
 R45B.. 560 Ω
 R46*.. 47 kΩ
 R47 560 Ω
 R48 10 kΩ
 R49 10 kΩ
 R50 10 kΩ
 R51 10 kΩ
 R52 3,3 kΩ
 R53 180 Ω
 R54 180 Ω
 R55 180 Ω
 R56 180 Ω
 R57 180 Ω
 R58 180 Ω
 R59 39 kΩ
 R60 1,5 kΩ
 R61 2,2 kΩ
 R62 2,2 kΩ
 R63 2,2 kΩ
 R64 2,2 kΩ
 R65 1 kΩ
 R66 1 Ω
 R67 82 kΩ
 R68 82 kΩ
 R69 100 kΩ 1/2 W
 R70 680 Ω 1/2 W
 R71 680 Ω 1/2 W
 R72 1,5 kΩ 1 W
 R73 1,5 kΩ 1 W
 R74 12 kΩ 1W
 R75 1 Ω 1 W
 R76 220 Ω 5 W
 R77 560 kΩ 5 W
 R78 0,22 Ω 5 W
 R79 0,22 5 W
 R80 0,22 Ω 5 W
 R81 0,22 Ω 5 W
 R82 3,9 kΩ 1/2 W
 C6 330 pF céramic
 C7 330 pF céramic
 C8 330 pF céramic

C9 10 nF céramique
C10 10 nF céramique
C11 100 nF céramique
C12 100 nF céramique
C13 100 nF céramique
C14 100 nF céramique
C15 100 nF céramique
C16 100 nF céramique
C17 220 nF multicou.
C18 220 nF multicou.
C19 2,2 μ F multicou.
C20 1 μ F 25 V él.
C21 1 μ F 25 V él.
C22 1 μ F 25 V él.
C23 1 μ F 25 V él.
C24 10 μ F 35 V él.
C25 100 μ F 25 V él.
C26 100 μ F 25 V él.
C27 100 μ F 25 V él.
C28 100 μ F 25 V él.
C29 470 μ F 25 V él.
C30 470 μ F 25 V él.
C31 470 μ F 25 V él.
C32 470 μ F 25 V él.
C33 470 μ F 25 V él.
C34 470 μ F 25 V él.
C35 100 μ F 100 V él.
C36 100 μ F 100 V él.
C37 100 μ F 100 V él.
C38 100 μ F 100 V él.
C39 10000 μ F 50 V él.
C40 10000 μ F 50 V él.
C41 10000 μ F 50 V él.
C42 10000 μ F 50 V él.
C43 33 pF céramique
C44 470 nF multicou.
C45 47 nF 63 V poly.
C46 47 nF 63 V poly.
D4 1N4148
D5 1N4148
D6 1N4148
D7 1N4148
D8 1N4148
D9 1N4148
D10 1N4148
D11 1N4148
D12 1N4148
D13 1N4007
D14 1N4007
D15 1N4007
D16 1N4007
ZD5 zener 4,3 V
ZD6 zener 6,2 V
ZD7 zener 43 V 1,3 W
ZD8 zener 43 V 1,3 W
ZD9 zener 18 V 1,3 W
ZD10 .. zener 18 V 1,3 W
ZD11 .. zener 10 V 1,3 W
ZD12 .. zener 10 V 1,3 W
ZD13 .. zener 10 V 1,3 W
ZD14 .. zener 10 V 1,3 W
LD29 .. LED 5 mm rouge
LD30 .. LED 5 mm rouge
LD31 .. LED 5 mm rouge
LD32 .. LED 5 mm rouge

LD33 .. LED 5 mm rouge
LD34 .. LED 5 mm rouge
RY1 relais 12 V 1 RT
T2 BC640
T3 BC639
T4 BC546B
T5 BC546B
T6 BC546B
T7 BC556B
T8 BC556B
T9 BD681
T10 IRFP9140
T11 IRFP9140
T12 IRFP140
T13 IRFP140
TS commutateur
thermique
IC5 LM324
IC6 TL071
IC7 TL061
IC8 TL072
IC9 TL072
TRA 230 V / 2 x 30 V
F1..... fusible 5 A
F2..... fusible 5 A
B1 pont KBPC1501

*Les composants assortis d'un * sont fonction du choix de montage (amplificateur stéréo ou mono, voir figure 5).*

Divers :

- 4 ... supports 2 x 4
- 1 ... support 2 x 14
- 4 ... isolants pour dissipateur
- 2 ... porte fusible pour ci
- 2 ... faston mâle pour ci
- 2 ... faston femelle
- 1 ... RCA "cinch" à 90° pour ci
- 4 ... borniers 2 pôles
- 1 ... douille socle rouge
- 1 ... douille socle noire

Matériel commun aux 2 platines :

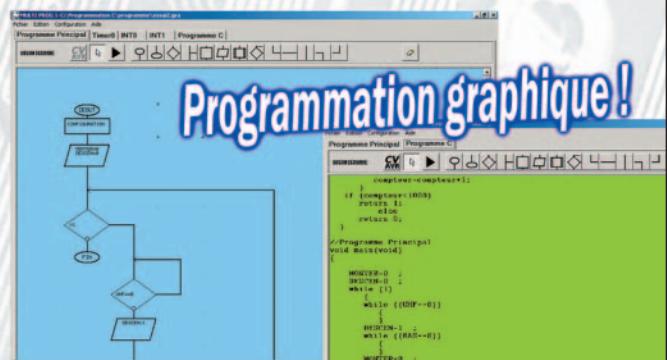
F3.. fusible 10 A

- 1 ... porte-fusible pour panneau
- 1 ... prise alim. pour panneau
- 1 ... interrupteur pour panneau

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

Multi-PROG

Programmation des microcontrôleurs ATMEG



2 modes de programmation

► Algorigramme

- Programmation du programme principal par algorithme
- Programmation des interruptions (Timer, INT0, etc...) par algorithme
- Configuration des interruptions facilitée (aucun programme à réécrire)
- Configuration des E/S à l'aide d'un simple tableau
- Programmation du CAN facilitée (aucun programme à réaliser)
- Possibilité d'incorporer des bibliothèques personnelles
- Programmation des afficheurs LCD, sortie PWM (ML), etc...
- Transfert du programme directement dans CODE-VISION

► Grafcer

- Programmation du programme principal par graftet
- Réalisation de graftets hiérarchisés
- Configuration des E/S à l'aide d'un simple tableau
- Programmation du CAN facilitée (aucun programme à réaliser)
- Programmation des compteurs rapides facilités : Entrée INT0 et INT1 (aucun programme à réaliser)
- Réalisation des temporisations
- Possibilité d'incorporer des bibliothèques personnelles
- Transfert du programme directement dans CODE-VISION

démo téléchargeable sur : www.micrelec.fr

rubrique S.T.I./Génie Électronique

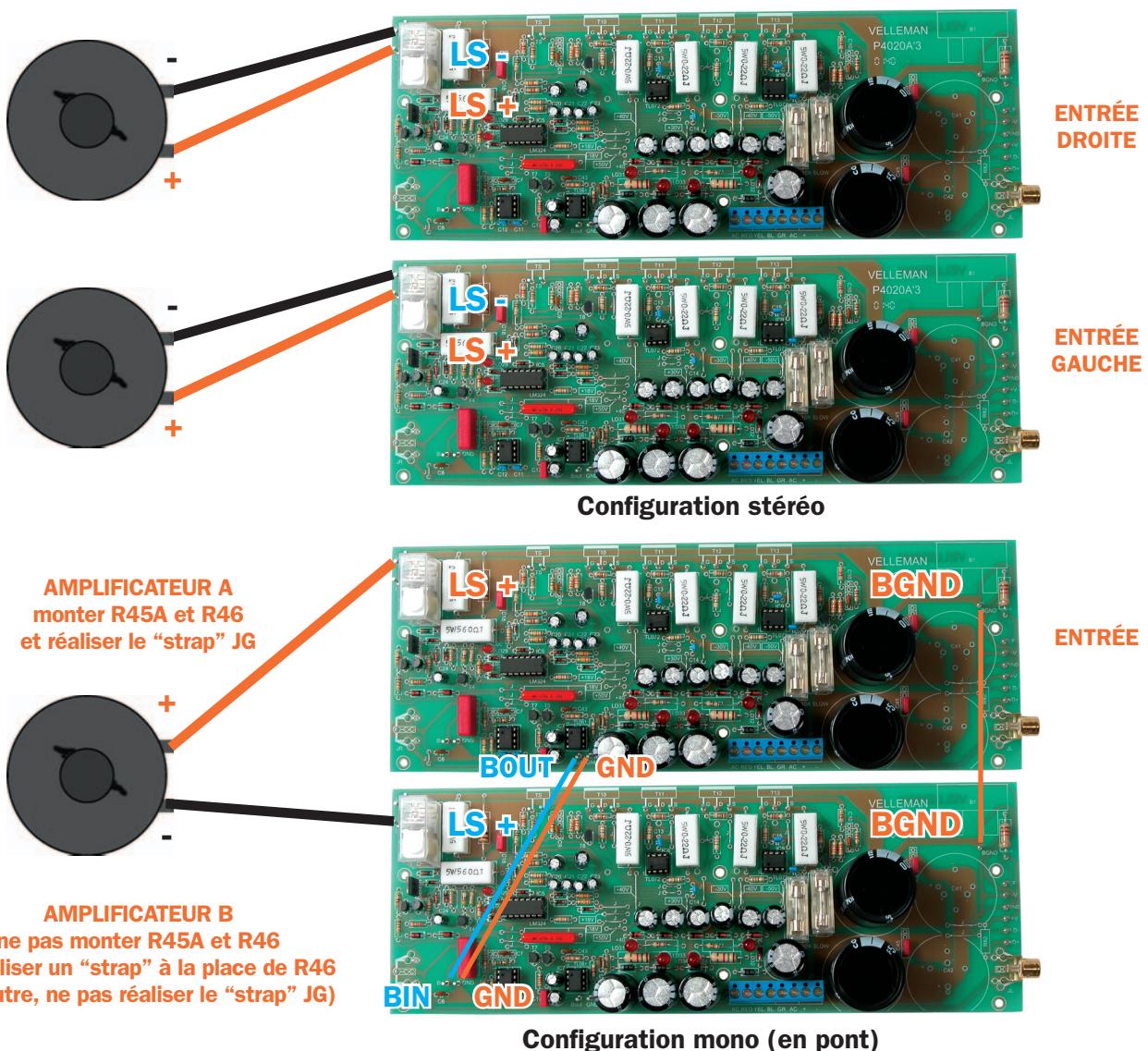
 MICRELEC

4, place Abel Leblanc - 77120 Coulommiers
tel : 01 64 65 04 50 - Fax : 01 64 03 41 47



Figure 4: Photo d'un des prototypes de la platine de l'amplificateur (en stéréo il en faut deux).

Figure 5: Connexions pour un fonctionnement stéréo ou monophonique.



Aucun réglage n'est à prévoir. Assurez-vous tout de même que les enceintes reliées peuvent supporter la puissance que vous ferez débiter à votre amplificateur, sinon vous risquez de les endommager irrémédiablement.

Comment construire ce montage ?

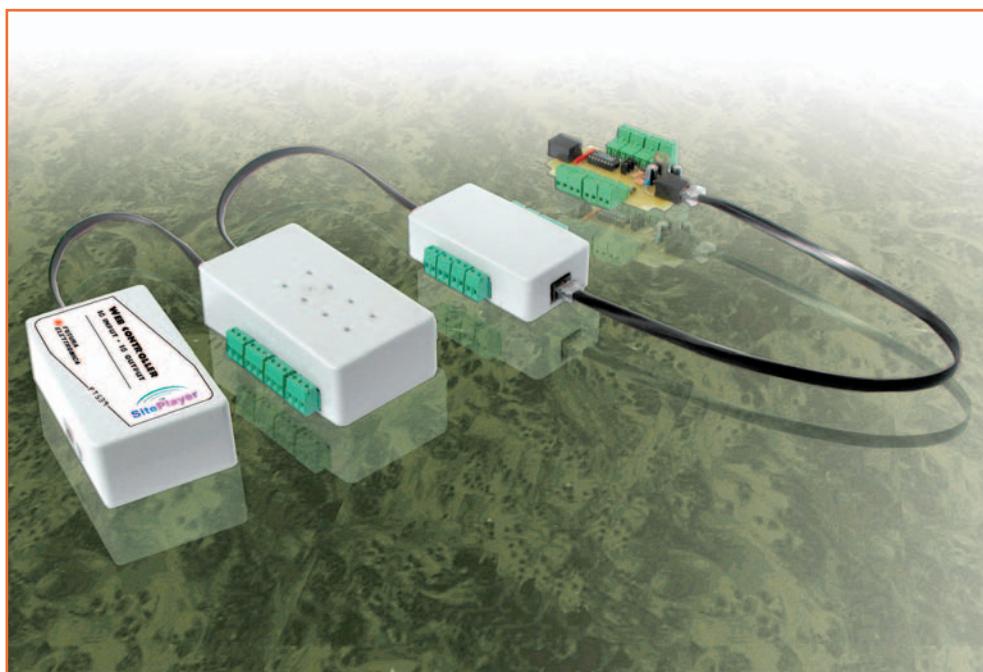
Tout le matériel nécessaire pour construire cet amplificateur Hi-Fi EV4020 est disponible chez nos annonceurs

distribuant la marque VELLEMAN. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Un contrôleur LAN / Internet à 16 entrées et 16 sorties numériques

Système idéal pour toutes les applications de contrôle à distance permettant de vérifier, à partir d'un navigateur quelconque, l'état d'un grand nombre d'entrées et sorties numériques afin de pouvoir gérer de nombreux appareils.



L'appareil présenté ici permet de gérer, avec extension possible, jusqu'à seize entrées et autant de sorties. Les sorties à relais permettent de désactiver le dispositif à contrôler ou d'inhiber certaines fonctions. Ce montage utilise encore une fois le module Site Player couplé à un microcontrôleur ordinaire: le tout est gérable à distance sans logiciel particulier puisque la page HTML de contrôle réside directement dans le module SitePlayer et peut être visualisée à travers un quelconque navigateur (Internet Explorer, Netscape, etc.).

Pendant la mise au point du programme résident, nous avons prévu la possibilité de visualiser la page "web" sur un Palm avec connexion GSM / GPRS, autrement dit, nous avons compressé les dimensions de la page de façon à pouvoir la visualiser même sur l'écran d'un XDA (les essais ont été faits avec un Qtek 2020 muni de Microsoft Mobile 2003 pour Pocket PC et d'Internet Explorer). Il suffit d'activer la connexion GPRS et de lancer ce programme pour avoir à l'écran la page et la signalisation des entrées et des sorties actives: si l'on touche l'écran avec le stylo, à

partir de n'importe quel point du globe, on peut modifier les paramètres du système en activant l'un des seize relais disponibles. Le SitePlayer étant un serveur "web", il permet une interactivité totale avec le microcontrôleur: il échange avec lui les choix effectués par l'usager et visualise les éventuels paramètres que ce dernier entre. La vitesse de transmission du module étant de 10 Mbits/s, la LAN à laquelle on va le relier doit bien sûr pouvoir la supporter.

Attention, pour voir correctement la page du SitePlayer, il est nécessaire de bien configurer le réseau local et de vous assurer que l'adresse du PC local sur lequel vous cherchez à visualiser la page a bien comme adresse 192.168.0.x. Si ce n'est pas le cas (et si vous avez configuré un SUBNET MASK 255.255.255.0) la page ne sera pas visualisée (il vous faudra d'abord configurer correctement l'ordinateur).

Graphiquement la page visualisée par le navigateur se divise en deux sections principales. La première comprend seize pousoirs pour l'activation et la désactivation des relais, avec LED de signalisation permettant de savoir tout de

suite si le relais est excité (rouge) ou relaxé (vert). La seconde concerne les seize entrées numériques pour lesquelles les LED indiquent si l'entrée est à la masse (rouge) ou si le bornier est ouvert (vert). Dans la partie inférieure de la page, on trouve en outre un lien renvoyant à la section de configuration de l'IP (CONFIG IP ADDRESS): dans cette page, il est possible d'insérer la nouvelle adresse à attribuer au module et de sauvegarder les paramètres en pressant la touche SUBMIT puis, dans le circuit, P1.

Si on regarde le schéma électrique, on est tout de suite étonné de voir qu'il manque les entrées à contrôler et les relais avec lesquels effectuer les contrôles. On a, par contre, une ligne I2C-bus pour gérer les périphériques externes qui disposent des ressources nécessaires. Nous avons utilisé deux plaques ET473 pour la gestion des relais et autant de plaques ET488 pour le contrôle des entrées numériques. Le premier de ces appareils dispose de huit sorties à relais, chacune dotée de sa LED de signalisation d'état et de huit borniers enfichables où se trouve le commun, le contact NO et le contact NC. La seconde est une plaque à huit entrées numériques munie d'autant de borniers enfichables à deux pôles. Une extrémité du bornier va à la masse du circuit et l'autre est lue continuellement par un PCF8574A. Si ce dernier est fermé (c'est-à-dire mis à la masse), la LED sur le panneau de contrôle du navigateur devient rouge, sinon elle reste verte.

Le SitePlayer interroge le microcontrôleur sur l'état de ces entrées seulement quand la page est chargée: il est donc conseillé de la mettre à jour manuellement en pressant la touche F5 du clavier de l'ordinateur pour vérifier l'état des entrées à ce moment précis. L'appareil peut gérer deux plaques de sortie et deux d'entrée pour seize I/O: des cavaliers permettent d'éviter les conflits entre périphériques, comme le montre la figure 4. En particulier, pour pouvoir activer les relais de la plaque ET473 en pressant les poussoirs 1 à 8 de la page "web", tous les cavaliers doivent être fermés et, pour attribuer les relais d'une plaque aux poussoirs 9 à 16, le premier cavalier (J1) doit rester ouvert. Mêmes remarques pour les plaques d'entrée. Enfin, théoriquement, en modifiant le programme résidant dans le microcontrôleur et le module SitePlayer, on pourrait gérer un nombre encore plus important de périphériques: seize I/O ce n'est cependant déjà pas mal!

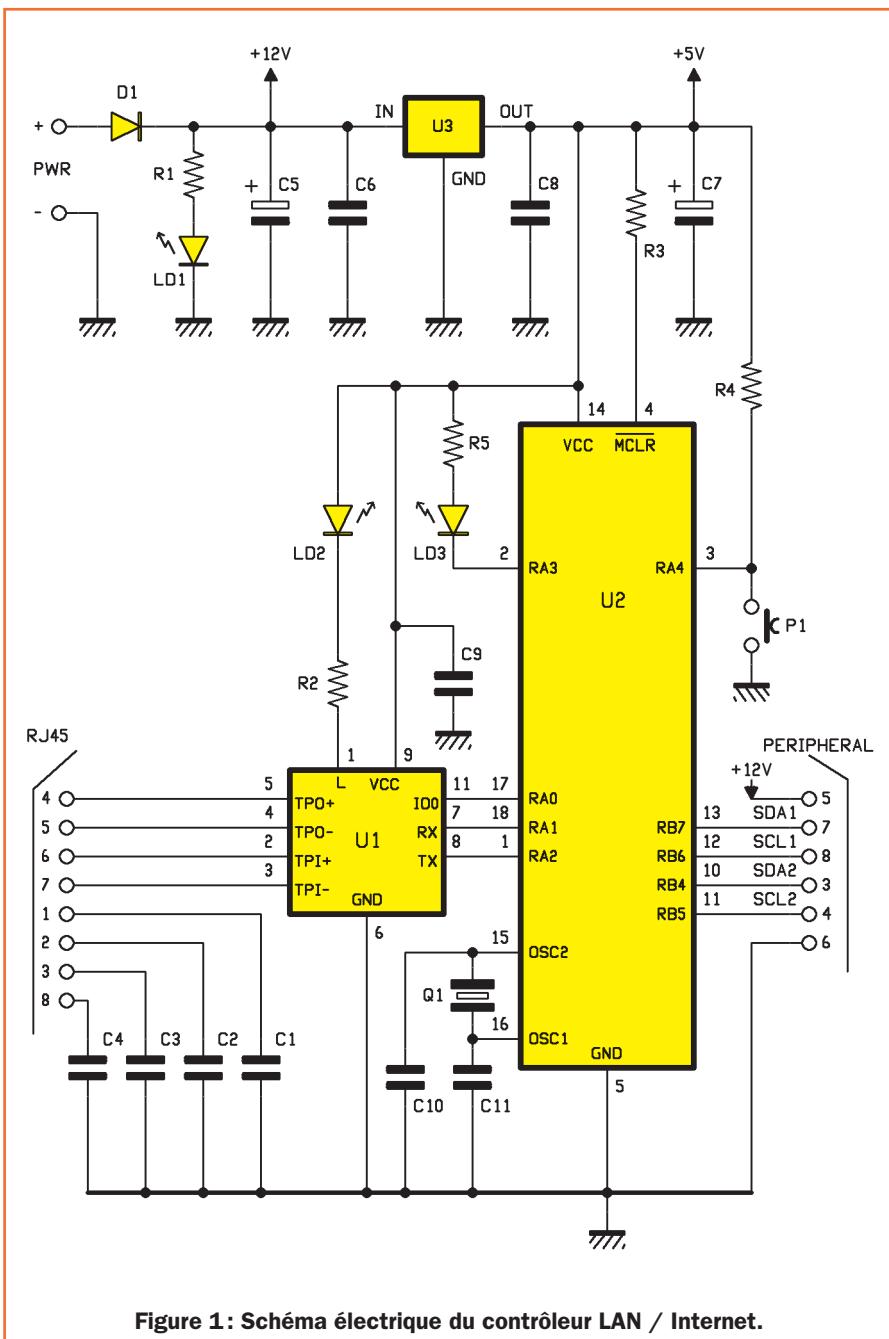


Figure 1: Schéma électrique du contrôleur LAN / Internet.

Le schéma électrique

Toutes les fonctions logiques de notre appareil sont dues au Site Player et au microcontrôleur PIC16F84. Le premier s'occupe de l'interfaçage graphique avec l'usager et le réseau LAN, le second contrôle les périphériques d'I/O et gère le module SP1. Pour la liaison à la LAN le circuit dispose d'un connecteur RJ45 avec un blindage métallique et un filtre lequel, avec les condensateurs externes, limite les parasites éventuels et ne laisse passer que les signaux numériques. La liaison au microcontrôleur se fait à travers les lignes TX et RX correspondant aux broches 8 et 7. À travers cette liaison sérieuse, les deux dispositifs s'échangent des informations sur l'état des

entrées et sur le paramétrage à attribuer aux sorties. La vitesse de transmission est de 9 600 bits/s. Cette ligne est aussi mise à profit pour les informations de programmation à distance de l'IP du SitePlayer. Le PIC utilise les ports RB4, RB5, RB6, RB7 pour la connexion I2C-bus avec les périphériques ET473 et ET488. En particulier, les lignes SDA1 et SCL1 sont utilisées pour contrôler les périphériques des relais et les lignes SDA2 et SCL2 gèrent ceux des entrées.

L'étage d'alimentation comprend un régulateur 7805 et des condensateurs de filtrage en entrée et en sortie. La tension d'alimentation doit être de 12 V, que le connecteur RJ45 plastique (ne pas le confondre avec celui

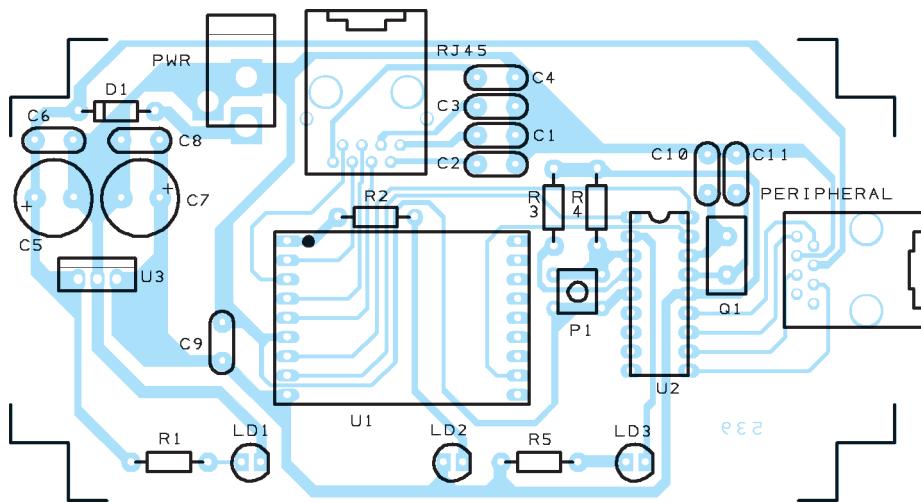


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants du contrôleur LAN / Internet.

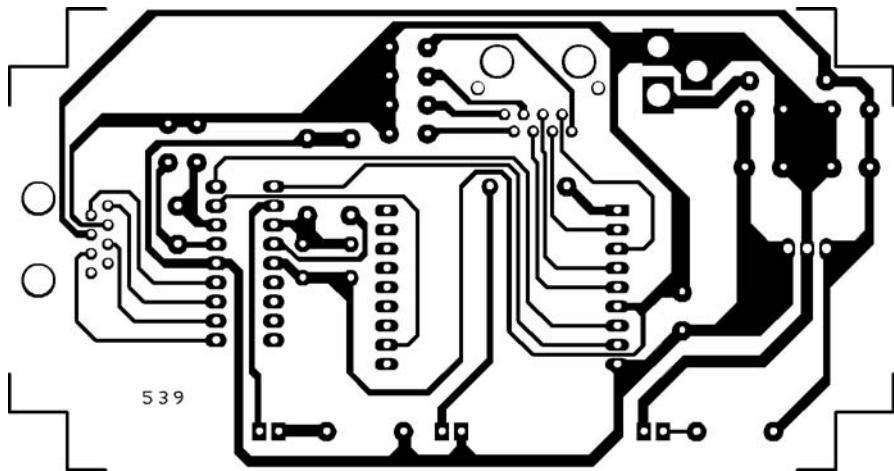


Figure 2b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du contrôleur LAN / Internet.

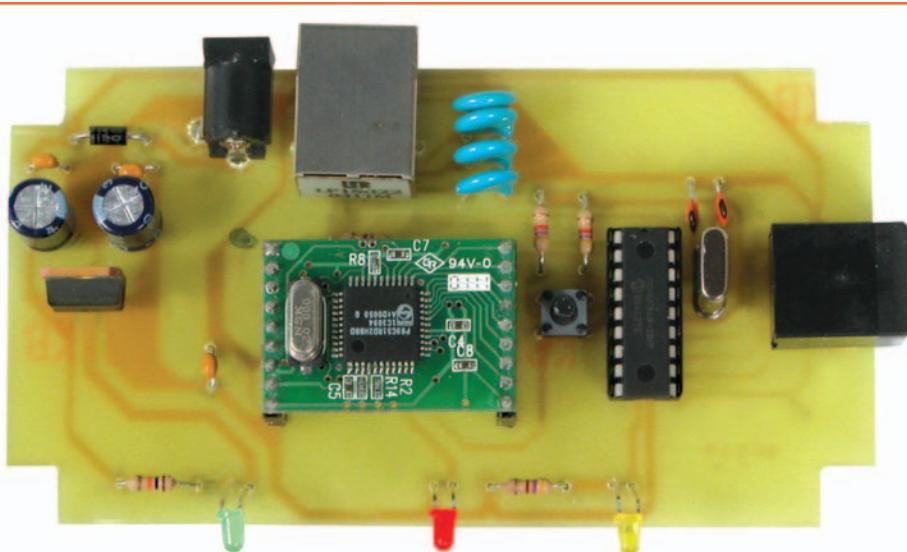


Figure 3: Photo d'un des prototypes de la platine du contrôleur LAN / Internet.

de la LAN) achemine vers les périphériques. La présence de cette tension est signalée par l'allumage de LD1. LD2 s'allume quand la connexion LAN est présente et LD3 est gérée directement par le microcontrôleur (elle clignote dans les cas suivants: à la première mise sous tension du circuit, quand l'adresse IP par défaut est réinitialisée et quand, en fonctionnement normal, P1 est pressé pour confirmer le changement d'adresse).

Le programme résidant dans le PIC

Comme d'habitude, pour des raisons évidentes de place, nous publions le "listing" du programme résident ("firmware") sur le site Internet de la revue: les plus habiles pourront le modifier, par exemple pour pouvoir gérer un plus grand nombre d'I/O. Ce programme, écrit en Basic, est compilé avec le compilateur PIC BASIC PRO de MicroEngineering Labs. Vues sa simplicité et ses dimensions réduites, le logiciel a été chargé dans un simple PIC16F84A travaillant à une fréquence d'horloge de 4 MHz (contrôlée par quartz). Après la définition des variables, les constantes OUT1, OUT2, IN1 et IN2, contenant l'adresse des quatre périphériques de IN / OUT, ou mieux des PCF8574A présents dans les périphériques, sont déclarées.

On notera qu'avec l'instruction EEPROM 1,[192,168,0,250] est définie (au moment de la programmation du microcontrôleur) l'adresse IP par défaut du système. Le programme proprement dit commence par la routine START et la première opération effectuée est de réinitialiser le relais des périphériques I2C-bus. Ensuite, l'état de P1 (appelé dans le programme IPDEFAULT) est demandé: s'il est pressé, l'adresse par défaut est réinitialisée. Le microcontrôleur teste cycliquement la pression du poussoir de façon à lire à partir du SitePlayer la nouvelle IP, éventuellement insérée au moyen de la page CONFIG IP ADDRESS.

Liste des composants

R1 10 kΩ
 R2 470 Ω
 R3 4,7 kΩ
 R4 4,7 kΩ
 R5 470 Ω
 C1 condensateur 10 nF 1 kV
 C2 condensateur 10 nF 1 kV
 C3 condensateur 10 nF 1 kV
 C4 condensateur 10 nF 1 kV
 C5 220 µF 35 V électrolytique
 C6 100 nF multicouche
 C7 220 µF 35 V électrolytique
 C8 100 nF multicouche
 C9 100 nF multicouche
 C10 .. 10 pF céramique
 C11 .. 10 pF céramique
 D1 1N4007
 LD1 .. LED 3 mm verte
 LD2 .. LED 3 mm rouge
 LD3 .. LED 3 mm jaune
 U1 module SitePlayer
 8200-SP1
 U2 PIC16F84A-EF539
 U3 7805
 Q1 quartz 4 MHz
 P1 micropoussoir

Divers :

1 connecteur RJ45
 1 connecteur LF1S022
 1 support 2 x 9
 2 barrette mâle 9 pôles
 1 prise d'alimentation
 1 boîtier Teko Coffre2

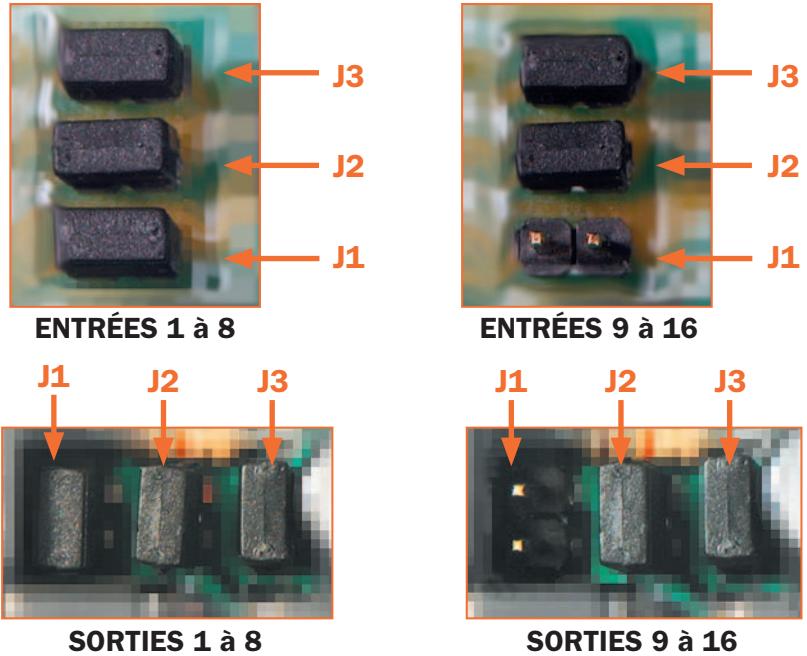
Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

Ensuite, à travers la routine SENDREQUEST, il demande au SitePlayer si la page a subi des modifications de la part de l'usager et il actionne les relais comme demandé. De plus, il interroge séquentiellement les deux périphériques d'entrées et écrit l'état des entrées dans le mémoire du module SP1 de telle façon qu'il puisse mettre à jour correctement sa page quand cela lui est demandé.

La réalisation pratique

Le circuit tient sur un circuit imprimé dont la figure 2b donne le dessin à l'échelle 1. Quand vous l'avez devant vous, montez-y tous les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 2a et 3 et la liste des composants). Le module SitePlayer est un petit circuit imprimé s'insérant dans une double rangée de barrettes femelles soudues sur la platine principale. Le PIC et le module (dûment programmés)

Figure 4 : Le paramétrage et les liaisons des périphériques.



Afin de pouvoir être couplées au circuit, les périphériques doivent être dûment adressés. Ceux de sortie (ET473) comme cours d'entrée (ET488) sont dotés de trois cavaliers de configuration. Le système est en mesure de gérer jusqu'à seize entrées et seize sorties, soit deux périphériques à relais et deux périphériques d'entrées. En particulier, pour pouvoir activer les relais de la platine ET473 en pressant les pousoirs 1 à 8 de la page "web", tous les cavaliers doivent être fermés. Pour attribuer les relais de la seconde platine aux pousoirs 9 à 16 le premier cavalier (J1) doit être laissé ouvert. Même chose pour les platines à huit entrées : les entrées 1 à 8 ont toutes leurs cavaliers fermés et les entrées 9 à 16 sont reconductibles à la platine ayant J1 comme seul cavalier ouvert. Toutes ces interfaces disposent de connecteurs RJ45 passants, pour une liaison entre elles et pour la connexion au circuit de base. Le câble à utiliser doit être direct et il ne doit pas dépasser deux mètres de long. Il n'est pas nécessaire de monter les quatre périphériques garantissant seize IN et seize OUT : si votre application en réclame un nombre inférieur, il est possible de n'utiliser que les périphériques strictement nécessaires. La connexion à la LAN de l'appareil se fait en utilisant le connecteur filtré LF1S022 et un câble direct si le dispositif doit être relié à un "hub", ou croisé si on souhaite contrôler le circuit directement par ordinateur. Dans tous les cas, le réseau doit être en mesure de supporter une connexion à 10 Mo. Une prise d'alimentation à positif central est prévue : lui appliquer une tension de 12 Vdc pour une consommation d'au moins 500 mA.

PÉRIPHÉRIQUES

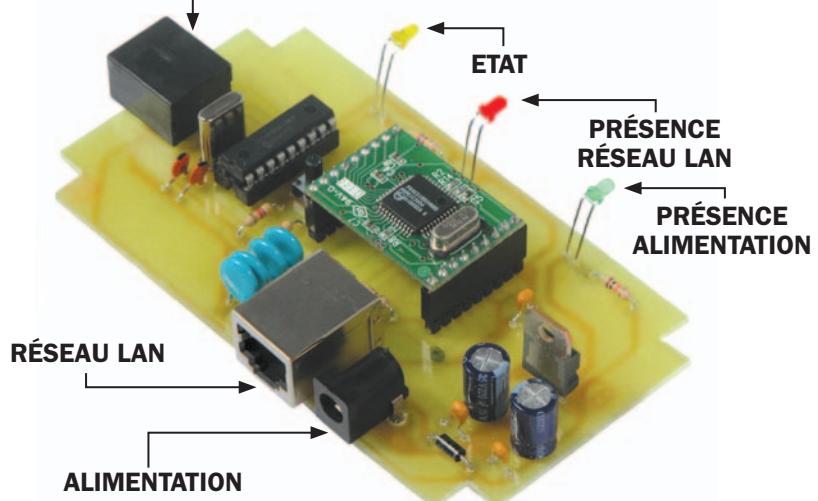
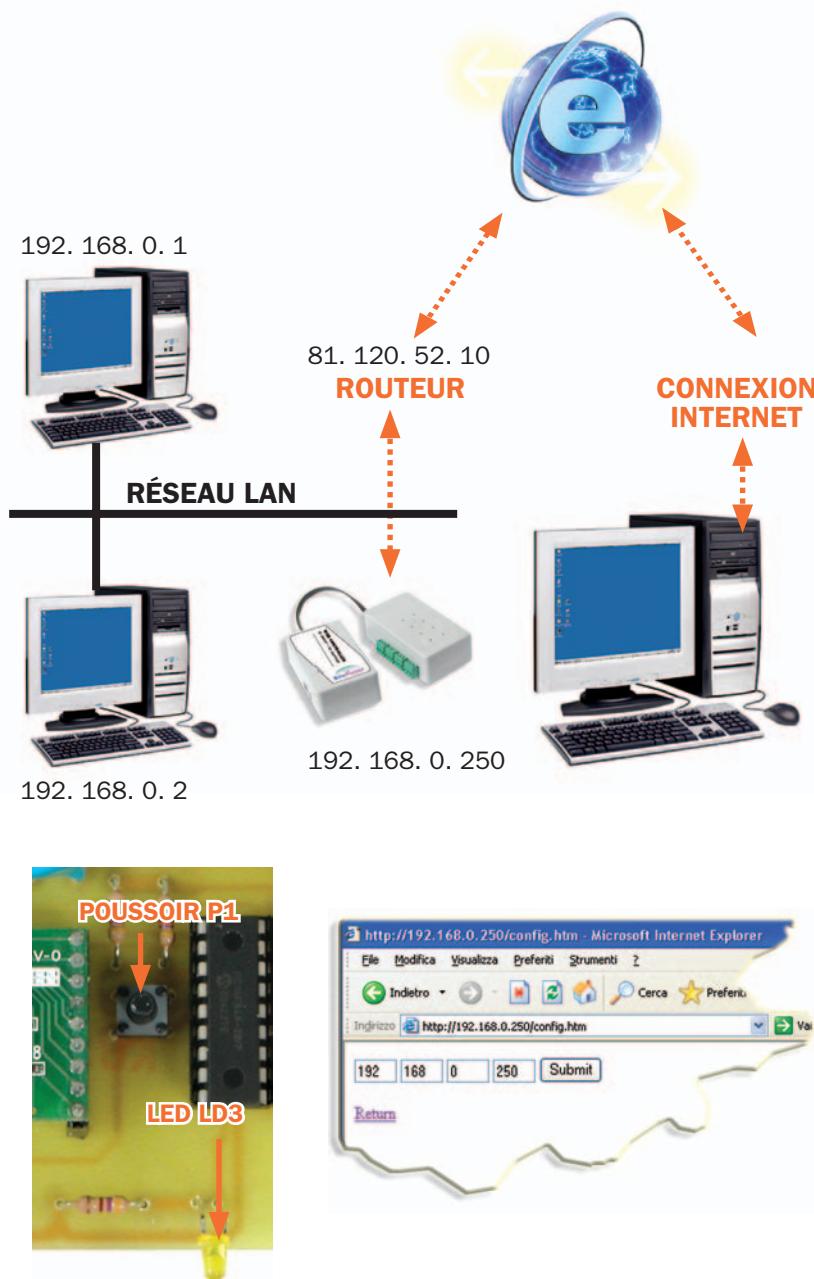


Figure 5: Entrer l'adresse IP du circuit.



Pour que le circuit puisse être accessible à travers un navigateur, il est nécessaire de lui attribuer une adresse IP valide pour le distinguer au sein du réseau. Par exemple, si l'on veut que le circuit travaille à l'intérieur d'un réseau local LAN, il faut entrer une adresse IP du type 192.168.0.x qui ne soit pas déjà utilisée par un PC ou autre dispositif. Le circuit dispose d'une IP par défaut (correspondant à 192.168.0.250) pouvant être entrée en suivant la procédure suivante: à la mise sous tension maintenir P1 pressé pour quelques secondes jusqu'à ce que LD3 clignote. Le système a alors son IP par défaut et il est possible d'y accéder par le navigateur en indiquant l'adresse 192.168.0.250. Dans le cas où cette IP serait déjà utilisée par un autre dispositif relié à la LAN cet accès serait problématique: il faudrait alors modifier l'IP du circuit. Déconnectez temporairement l'autre dispositif muni de l'IP 192.168.0.250, connectez-vous par le navigateur au circuit et entrez dans la section de configuration de l'IP (lien "Config IP Address"), insérez l'adresse choisie (elle doit être propre au circuit) et pressez "Submit". Pour rendre opérationnelles les modifications effectuées, pressez P1: la nouvelle adresse IP est donnée. Reconnectez le dispositif débranché et essayez d'accéder au circuit en spécifiant la nouvelle IP. Précisons enfin que pour accéder de l'intérieur de la LAN au contrôleur "input / output", il faut spécifier l'IP interne de celui-ci (192.168.0.x) et inverser pour y accéder de l'extérieur pas besoin de spécifier son IP mais celle de l'interface externe du routeur faisant le pont entre la LAN et l'Internet. Ce sera ensuite au routeur d'adresser les demandes à notre appareil.

seront installés dans leurs supports respectifs à la toute fin. Notre prototype a été logé dans un petit boîtier plastique Teko Coffe2 (après avoir découpé les angles de la platine pour laisser passer les entretoises plastiques du boîtier): par un petit côté sort le connecteur RJ45 à relier au périphérique, par le grand côté l'autre connecteur LF1S022 à relier au LAN et la prise jack d'alimentation (sous le grand côté opposé affleurent les trois LED).

Le circuit ne pourra être utilisé que lorsque vous aurez réalisé les périphériques de sortie et d'entrée (ET473 et ET488, comme le montre la figure 4): ils seront alors connec-

tés en cascade et adressés comme on l'a dit plus haut.

Les essais

L'appareil est doté d'une IP par défaut (192.168.0.250) compatible avec la plupart des LAN.

Si toutefois votre PC utilisait une adresse différente, il faudrait la modifier, comme le montre la figure 5.

Bien sûr, le microcontrôleur sauvegarde la nouvelle adresse et, en cas de coupure de courant, la configuration par défaut ne revient pas. Pour que la page soit visible, non seule-

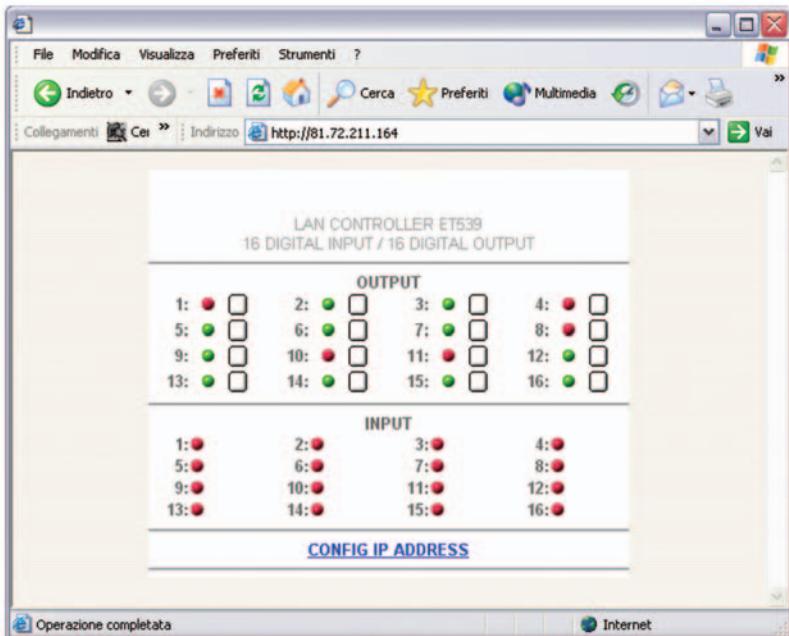
ment à l'intérieur de la LAN mais aussi sur l'Internet, il faut agir sur le paramétrage du routeur de la LAN: en fait vous devez effectuer un redressement du port 80 ("web") de telle façon que l'IP interne de l'appareil soit visible quand on demande l'IP publique du routeur.

Ainsi la page pourra être réclamée à partir du réseau et de n'importe quel ordinateur relié à l'Internet simplement en tapant l'adresse IP du routeur.

Pour accéder à la page de contrôle, il est possible d'utiliser aussi un XDA avec connexion GPRS et IE pour Pocket PC, comme le montre la figure 6. Pour vérifier l'exécution des diver-

Figure 6: La page d'accueil Internet.

La page Internet présente dans le SitePlayer permet d'accéder à toutes les fonctions prévues. Il est possible d'activer / désactiver l'état d'une entrée, soit reconfigurer l'adresse IP du module SP1. La page est disponible de l'intérieur de la LAN à laquelle le dispositif est relié et à partir de n'importe quel navigateur Internet pourvu que la page ait été redressée à l'extérieur au moyen du routeur. Dans ce cas il faut demander l'adresse IP du routeur ou, comme dans l'exemple, une IP statique supplémentaire (si disponible). En utilisant un XDA (palm avec IE et mobile GPRS) il est possible d'accéder à la page (et aux fonctions correspondantes) sans fil à partir de tous les coins du monde ! Pour ce genre d'essai (voir la photo du bas), nous avons utilisé un XDA Qtek 2020 habilité pour le réseau GPRS.



Selectronic déménage...



à proximité du centre commercial V2.

Un accès direct par autoroute, un vaste parking, un magnifique point de vente...voilà le programme !

Nos nouvelles coordonnées :

Selectronic

ZAC de l'Orée du Golf
16, rue Jules Verne
59790 RONCHIN

Adresse postale (VPC)

Selectronic
BP 10050
59891 LILLE Cedex 9

Téléphone et fax inchangés :
Tel.: (0) 328.550.328 - Fax : (0) 328.550.329



BP 513 - 59022 LILLE Cedex
Tel.: (0) 328.550.328 - www.selectronic.fr

ses commandes vous devez, après avoir paramétré les cavaliers comme le montre la figure 4, relier les

Vous aimez l'électronique de loisirs, vous aimerez l'électronique de radiocommunication

LISEZ
MEGAHERTZ
magazine
LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOPASSION

périphériques au système. À partir de la page visualisée par le navigateur vous pouvez presser le poussoir d'une sortie et vous verrez tout de suite s'allumer la LED du périphérique sélectionné.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce contrôleur LAN / Internet

ET539 (ainsi que les périphériques à lui associer ET473 et ET488) est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

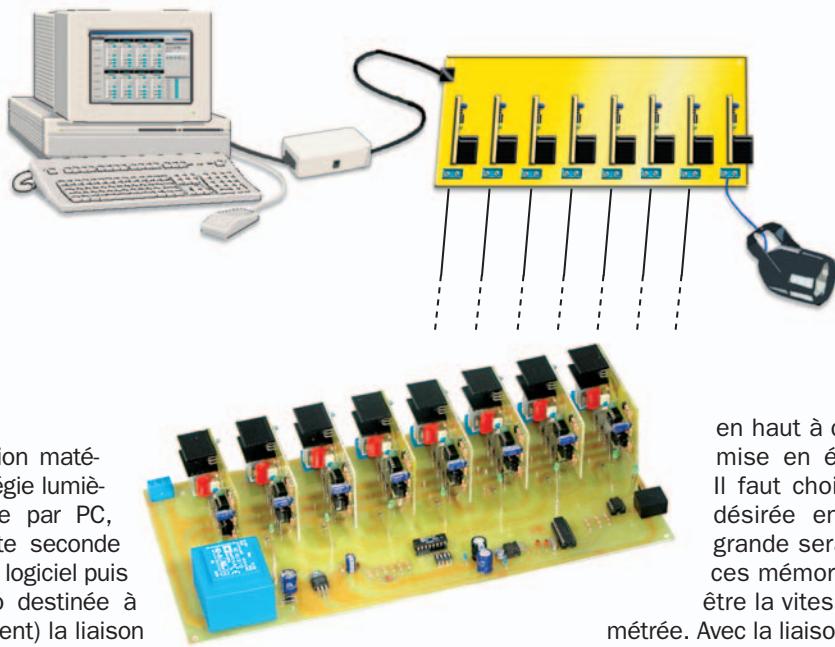
Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ♦

Une régie lumières commandée par PC

seconde partie et fin:

le logiciel et la liaison radio TX/RX

Centrale de commande d'illumination par PC idéale pour les applications du monde du spectacle (théâtre, concerts, etc.) ou similaires. Le système est modulaire et il offre la possibilité d'utiliser une à huit unités de puissance. Dans cette dernière partie, nous allons voir comment commander la régie.



À près la réalisation matérielle de notre régie lumières commandée par PC, nous allons, dans cette seconde partie, nous occuper du logiciel puis de la liaison par radio destinée à remplacer (éventuellement) la liaison filaire entre l'ordinateur et la platine de commande des projecteurs. Ce montage utilise en effet une connexion série de type unidirectionnel prévoyant une liaison filaire (avec protocole RS485), toutefois cette liaison physique peut laisser place à une liaison à 868 MHz, pour peu que l'on y insère un système de vérification des données arrivant (voir figures 16 à 21).

Le logiciel

Le programme, en Delphi, requiert un ordinateur ayant les caractéristiques minimales suivantes : Processeur Pentium II ou supérieur, RAM minimum 16 Mo, DD 20 Go, lecteur de CD et port série. Décrivons ce programme en nous appuyant sur les écrans des figures 1 à 15.

Après avoir relié l'ordinateur à l'unité de puissance, avant d'envoyer et de mémoriser la séquence désirée, configurez le port série en utilisant la section du programme située

en haut à droite et que nous avons mise en évidence figures 1 et 2. Il faut choisir le port et la vitesse désirée en considérant que plus grande sera la vitesse des séquences mémorisées, plus grande devra être la vitesse de transmission paramétrée. Avec la liaison filaire, nous conseillons de paramétrier 115 200 bits/s (9 600 bits/s avec une liaison radio). À ce propos, rappelons que pour modifier la vitesse de transmission, en plus d'une action sur le programme du PC, il est nécessaire de modifier le "firmware" (programme résident en ROM) du microcontrôleur de la centrale. Par défaut, elle est de 115 200 bits/s. Avec la liaison radio (éventuelle), nous conseillons de sélectionner la fonction "CheckSum" (somme de contrôle), se trouvant dans la barre de menu, sous Paramétrage, de telle façon que le système écarte les éventuelles données erronées reçues.

Familiarisons-nous ensuite avec le panneau de contrôle et essayons les fonctions disponibles en les activant manuellement. Nous savons que le circuit peut contrôler jusqu'à huit centrales de puissance (chacune pouvant disposer de huit canaux). Dans le programme, chaque centrale est appelée Périphérique (1 à 8) et peut être sélectionnée avec le premier menu vertical de gauche. Dans la plupart des cas, une seule centrale est utilisée : il faut donc sélectionner Périphérique 1. Sur la platine de la centrale se trouve un

SPECTACLE

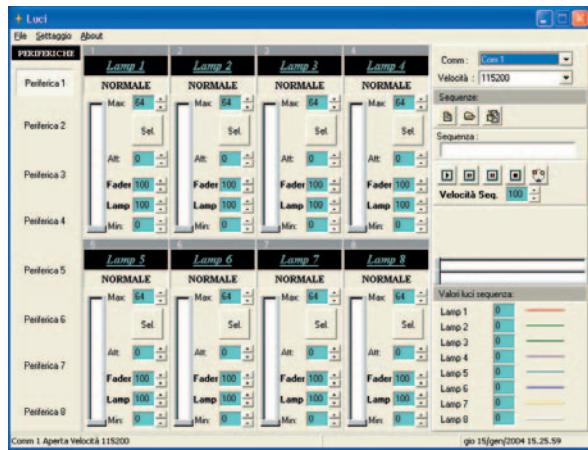


Figure 1.

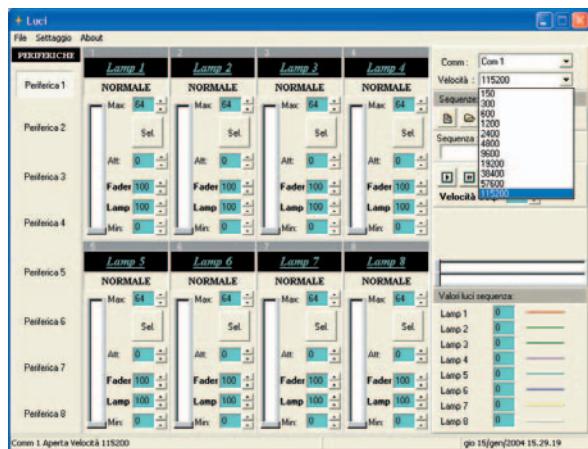


Figure 2.

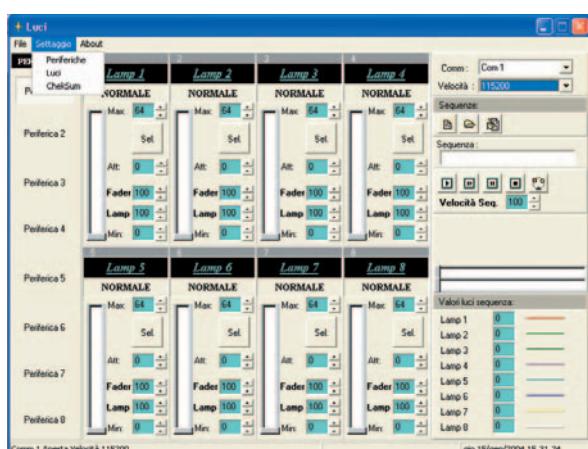


Figure 3.

dip-switch permettant de lui attribuer une adresse propre : l'adresse 0 pour le Périphérique 1, 1 pour le Périphérique 2 et ainsi de suite (voir la première partie de l'article). Les appellations par défaut (Périphérique 1, Périphérique 2, Périphérique 3, etc.) peuvent être modifiées à volonté, ce que tout régisseur qui se respecte trouvera bien pratique ! Pour ce faire, sélectionnez Paramétrage > Périphériques et modifiez le nom comme indiqué figures 3 et 4. Chacun des huit canaux peut être contrôlé au moyen des huit cases situées au centre de l'écran principal. Initialement, chaque canal



Figure 4.



Figure 5.

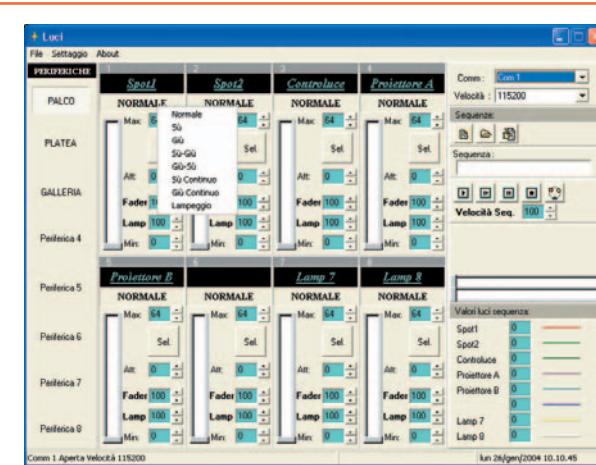


Figure 6.

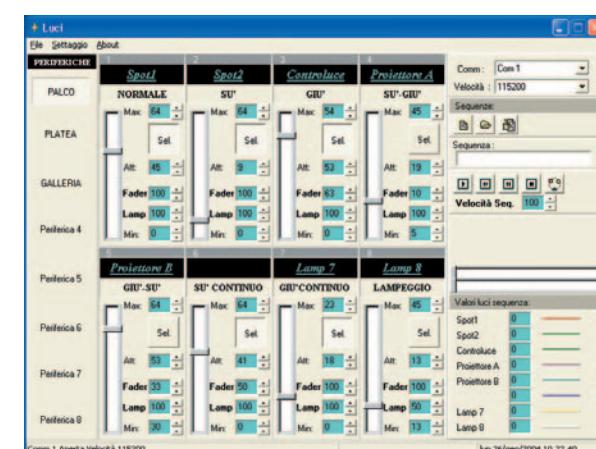


Figure 7.

est identifié comme Lamp1, Lamp2, etc., mais là encore il est possible de changer ces appellations (par exemple SPOT1, SPOT2, CONTROLUMIERES, PROJECTEUR A, PROJECTEUR B, etc.) en utilisant l'option Paramétrage > Lumières et en remplaçant la ligne de texte par défaut (Lamp1, 2 etc.) par le nom désiré (figure 5).

Chaque case contrôle un canal et offre de nombreuses fonctions. Pour régler la luminosité du projecteur, il est possible d'utiliser le curseur de gauche ou bien d'insérer une valeur de 0 à 64 dans la case Att avec le clavier. La donnée est envoyée à la sortie seulement dans le cas où le poussoir Sel est activé. Ceci dans le cas d'un fonctionnement de type standard ou "normal". Cette option est présente par défaut mais elle peut être facilement modifiée en cliquant (clic droit) justement sur NORMAL, ainsi (figure 6) apparaît un menu déroulant permet-

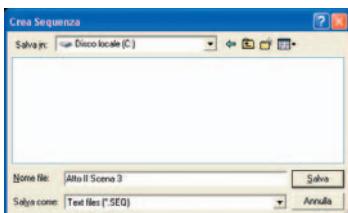


Figure 8.

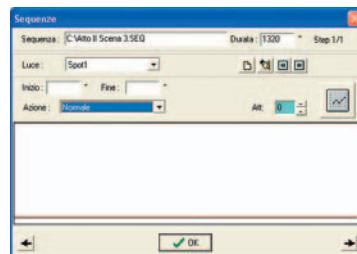


Figure 11.

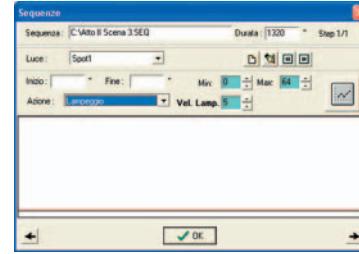


Figure 14.

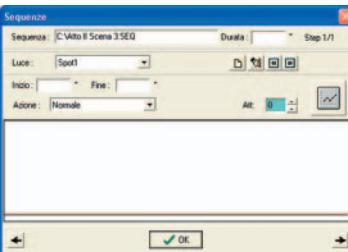


Figure 9.

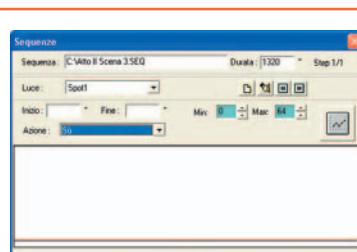


Figure 12.

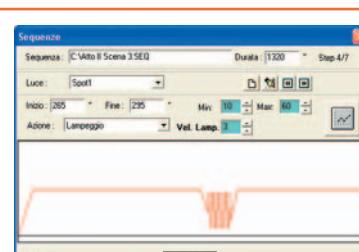


Figure 15.

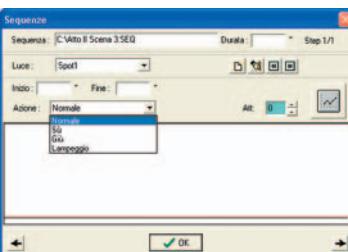


Figure 10.

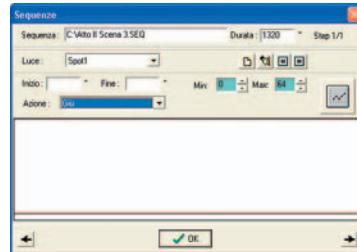


Figure 13.

tant de sélectionner les autres modes de fonctionnement :

- **AUGMENTER**
- **ABAISSEZ**
- **AUGMENTER/DIMINUER**
- **DIMINUER/AUGMENTER**
- **AUGMENTER CONTINU**
- **DIMINUER CONTINU**
- **CLIGNOTANT**.

Pour toutes ces actions il est nécessaire de paramétriser une valeur minimale et maximale de luminosité (entre 0 et 64, à insérer dans les cases appropriées). Si le poussoir Sel est habilité, le système exécute la fonction. Par exemple, si l'on a inséré les valeurs 0 et 64, en habilitant la fonction AUGMENTER la luminosité augmentera de 0 (projecteur éteint) à 64 (luminosité maximale). À quelle vitesse sera exécutée cette opération? Facile: à la vitesse correspondant à la valeur attribuée au "Fader" (atténuateur) dans la case concernée. Pour cette option il est possible de paramétriser une valeur de 0 à 100, chaque unité correspondant à environ 10 ms (10 ms/pas) et le 0

inhibant le fonctionnement. Donc, si le "fader" est au 1, chacun des 64 pas sera exécuté en 10 ms: si la plage est comprise (c'est le cas ici) entre 0 et 64, la luminosité passera de la valeur minimale à celle maximale en 0,64 seconde. Si le "fader" est au 10, en 6,4 secondes et ainsi de suite.

Bien sûr si l'on sélectionne DIMINUER, la luminosité passera de la valeur maximale à celle minimale et si l'on sélectionne AUGMENTER/DIMINUER la luminosité variera en commençant par une augmentation du minimum vers le maximum et en poursuivant par une diminution du maximum vers le minimum et ainsi de suite. Si, en revanche, on sélectionne DIMINUER/AUGMENTER ce sera l'inverse. Les fonctions AUGMENTER CONTINU et DIMINUER CONTINU se différencient en ce que, la valeur maximale (ou minimale) atteinte, la luminosité revient instantanément à la valeur de départ pour ensuite reprendre l'augmentation (ou la diminution). La dernière fonction CLIGNOTANT permet de faire clignoter le projecteur ou le spot entre la

valeur minimale et la valeur maximale (déterminées comme ci-dessus) à une vitesse établie par la valeur insérée dans la case LAMP (minimum 1 et maximum 100). La valeur minimale 1 correspond à environ 50 Hz et la maximale 100 à environ 2 Hz. La figure 7 montre toutes les fonctions disponibles.

Voyons maintenant comment mémoriser des séquences et les faire se dérouler au moment opportun. Avant tout, précisons que nous pouvons mémoriser autant de séquences que nous voulons et de la longueur que nous voulons (c'est le disque dur qui limite!). La séquence est toujours liée à un périphérique précis: il n'est pas possible de mémoriser des séquences agissant simultanément sur plusieurs centrales. Il n'est pas non plus possible d'exécuter en même temps des séquences relatives à différents périphériques. Il s'ensuit que la première opération de mémorisation consiste à choisir la centrale à laquelle se réfère la séquence. Pratiquement, il faut sélectionner le périphérique intéressé avec le premier menu vertical de gauche. Dans le cas où il n'y a pas de séquence mémorisée, il faut la créer et pour cela presser le poussoir CRÉER et insérer le nom du fichier que l'on veut créer suivi de SAUVEGARDER (figure 8). Bien sûr il existe un poussoir permettant de modifier un fichier déjà mémorisé.

Supposons que nous voulions insérer une séquence, nous devons avant tout établir sa durée (en entrant le temps en secondes dans la case en haut à droite)

et la sortie à laquelle elle se réfère. Selon vos besoins, chaque séquence pourra être composée de plusieurs "steps" (pas) dont chacun aura une durée paramétrable en insérant les données dans les cases DÉBUT et FIN. Le premier pas commence bien sûr à 0 seconde et dure jusqu'à la valeur désirée. À l'intérieur de chaque pas il est possible de choisir quatre fonctions différentes :

- NORMAL
- AUGMENTER
- DIMINUER
- CLIGNOTANT.

Dans le premier cas, nous pouvons paramétriser la luminosité en utilisant la case correspondante : cette valeur restera constante pendant toute la durée du pas (figures 9 et 10). Dans le second la luminosité passera du minimum au maximum (valeurs insérées dans les cases correspondantes) : nous obtiendrons ainsi une augmentation graduelle et automatique de la luminosité (figure 12).

La troisième option permet le fonctionnement inverse (figure 13) et enfin la quatrième permet de faire clignoter pendant toute la durée du pas le projecteur ou le spot : dans ce cas (figure 14), il est possible de choisir la vitesse du clignotement

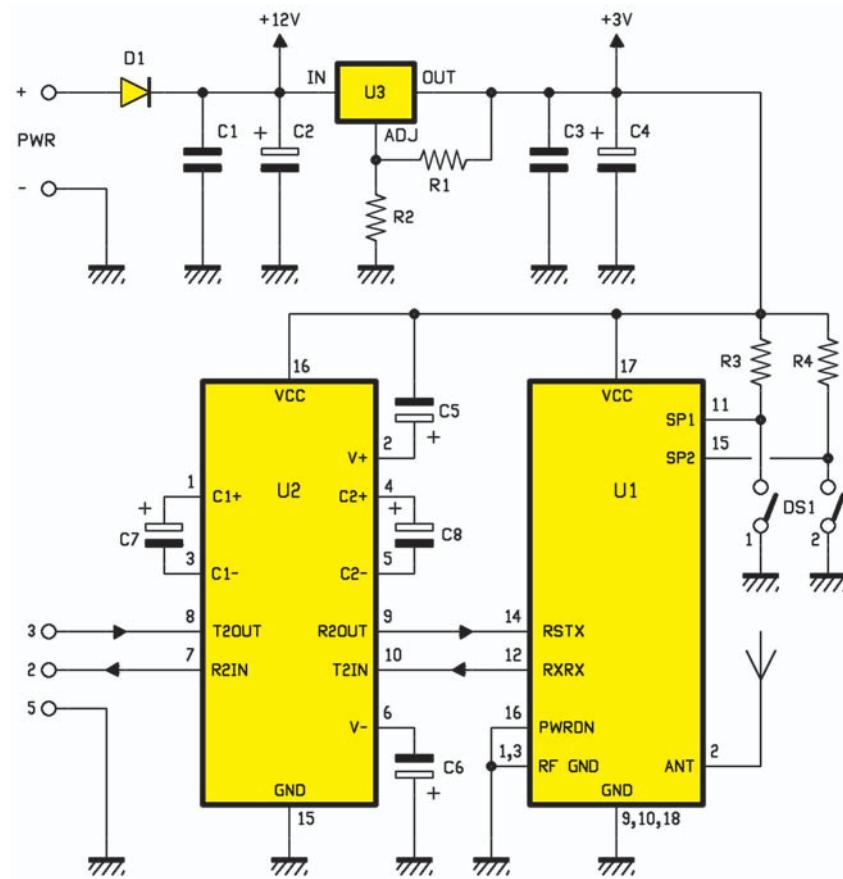
Liste des composants TX ET529A

R1 200 Ω 1 %
 R2 300 Ω 1 %
 R3 1,5 k
 R4 1,5 kΩ
 C1 100 nF multicouche
 C2 470 μ F 35 V électrolytique
 C3 100 nF multicouche
 C4 470 μ F 35 V électrolytique
 C5 1 μ F 63 V électrolytique
 C6 1 μ F 63 V électrolytique
 C7 1 μ F 63 V électrolytique
 C8 1 μ F 63 V électrolytique
 D1 1N4007
 U1 XTR903-A8
 U2 MAX3232
 U3 LM317
 DS1 .. dip-switch
 à 2 micro-interrupteurs
 Divers :

1 support 2 x 8
 1 connecteur DB9 femelle
 2 barrettes à 9 pôles
 femelles
 1 boulon 3MA 8 mm
 1 dissipateur ML26

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

Figure 16: Schéma électrique de l'émetteur de la liaison radio.



Le dispositif relié au PC (que nous appelons improprement émetteur : en réalité il peut émettre et recevoir), utilise un module AUREL XTR903 dans la version 868 MHz et un convertisseur MAX232 capable de fonctionner avec des signaux de niveaux compris entre 0 et 3 V. Le dip-switch à deux micro-interrupteurs permet de sélectionner la vitesse de transmission entre 9 600 et 38 400 bits/s.

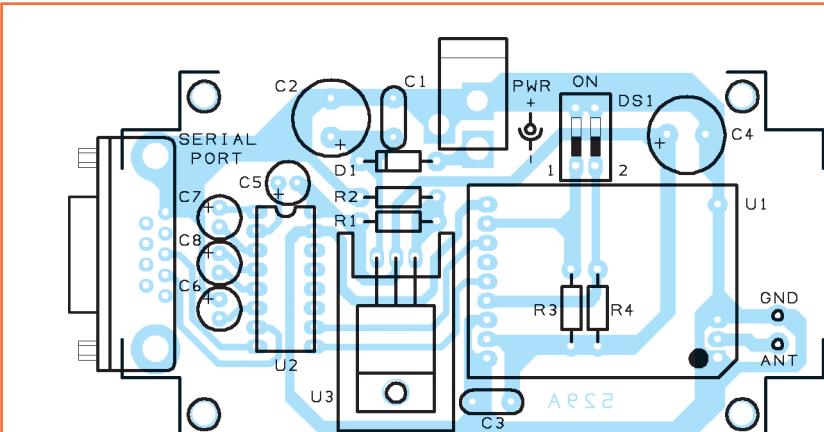


Figure 17a: Schéma d'implantation des composants de l'émetteur de la liaison radio.

d'un minimum de 1 (clignotement lent) à un maximum de 5 (clignotement rapide). Pour mémoriser les paramétrages relatifs au premier pas de LAMP 1 il suffit de presser le poussoir DESSIN GRAPHIQUE : cette action détermine aussi la visualisation, dans l'espace qui lui est réservé, de l'évolution de la luminosité

(figure 15). Quand le premier pas de la séquence est ainsi terminé, on peut en insérer d'autres à l'aide du poussoir correspondant et en paramétrant la fonction désirée. Bien sûr, le temps total des différents pas ne pourra dépasser la durée de la séquence : c'est pourquoi quand on paramètre la durée de la séquence

Il faut avoir déjà une idée assez précise des pas nécessaires et de leur longueur. Pour rendre le travail plus facile, le programme permet de modifier ou d'éliminer un ou plusieurs pas déjà mémorisé.

Quand la programmation du premier projecteur ou spot est terminée, nous pouvons passer au deuxième, au troisième et ainsi de suite. Pendant cette phase, nous conseillons de ne pas dépasser le temps total précédemment paramétré pour la séquence : en d'autres termes, là encore, avant de commencer une séquence, nous devons avoir une idée assez précise de la longueur maximale de la séquence en tenant compte de toutes les sorties à programmer et des besoins inhérents à chacune d'elles.

Quand la séquence est terminée et mémorisée en cliquant sur OK, nous pouvons voir le résultat final. Pour cela, avec le poussoir CHARGER SÉQUENCE, il faut rappeler le fichier concerné : le déroulement de la séquence est montré dans la fenêtre réservée à cet effet, lequel est en mesure de visualiser 200 secondes chaque fois. Les huit lignes (de couleurs différentes) représentent les huit sorties. Nous pouvons ainsi nous rendre compte, d'un simple coup d'œil, de l'effet que cette séquence produit.

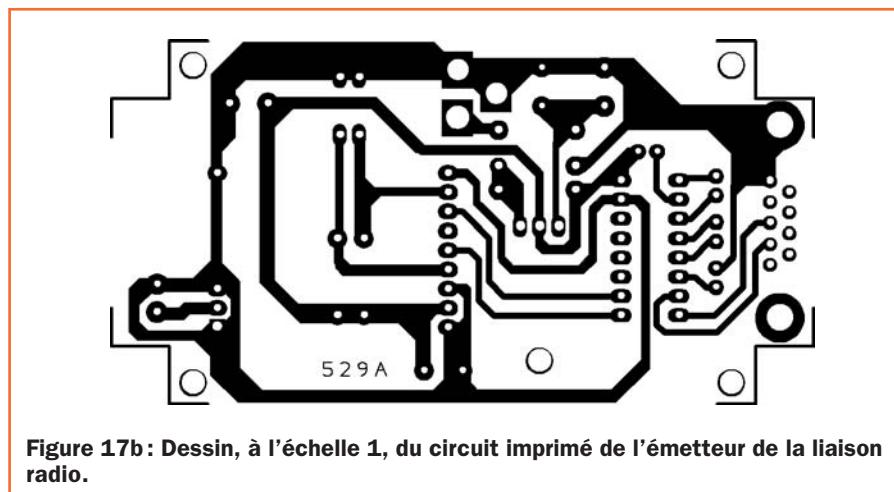


Figure 17b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'émetteur de la liaison radio.

Pour exécuter la séquence, il suffit de presser sur PLAY : on a aussi les poussoirs STOP, PAUSE et AVANCEMENT PAS A PAS. Une fois arrivée à la fin, la séquence se bloque automatiquement, à moins que ne soit pressé le poussoir PLAY CONTINU. La séquence est exécutée à vitesse normale si dans le cadre correspondant on laisse la valeur par défaut (100). Si on la modifie, il est possible d'augmenter ou réduire la vitesse d'exécution. Quand la séquence est lancée, deux barres d'appletp en montrent la progression : celle du haut fait référence au graphique visualisé et celle du bas au temps total de la séquence. Pendant l'exécu-

tion sont aussi visualisées les lumino-sités de chaque canal (de 0 à 64) : cette indication n'est pas très précise (pas plus que le graphique) dans le cas de variations de niveau très rapides.

La création d'une liaison radio

Ce système, composé de deux unités, est bien sûr destiné à remplacer la liaison filaire entre le PC et la centrale commandant les projecteurs de scène (il est donc facultatif) : la première de ces unités est reliée au port série de l'ordinateur et la seconde directement au connecteur RJ45 de la platine de

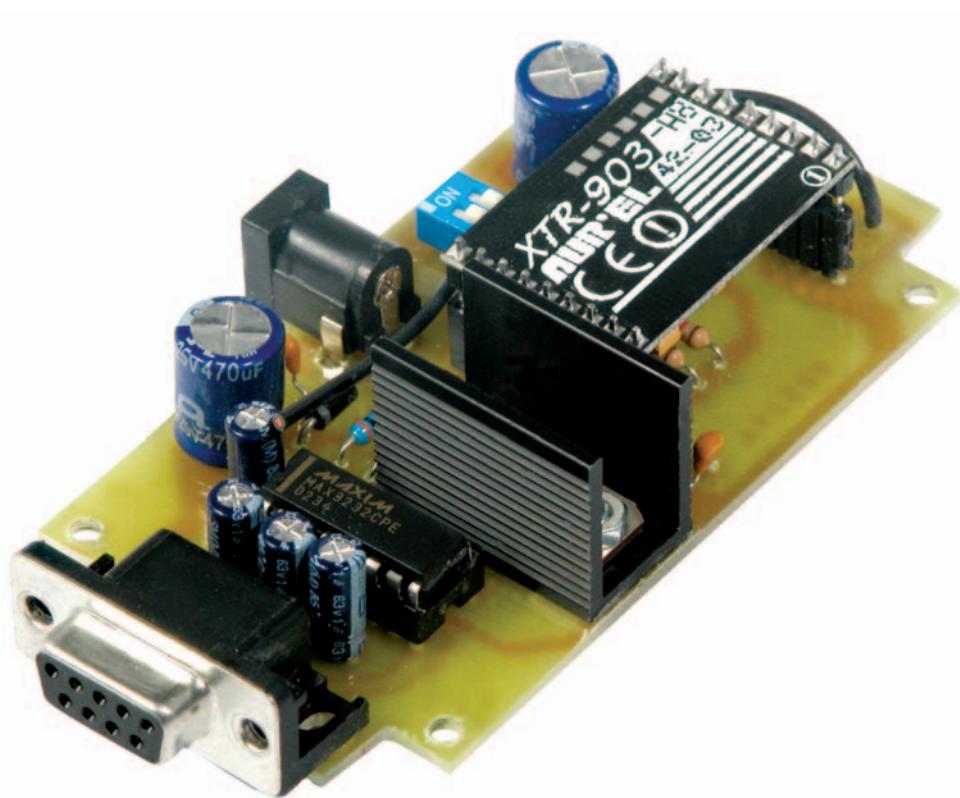


Figure 18 : Photo d'un des prototypes de l'émetteur de la liaison radio.

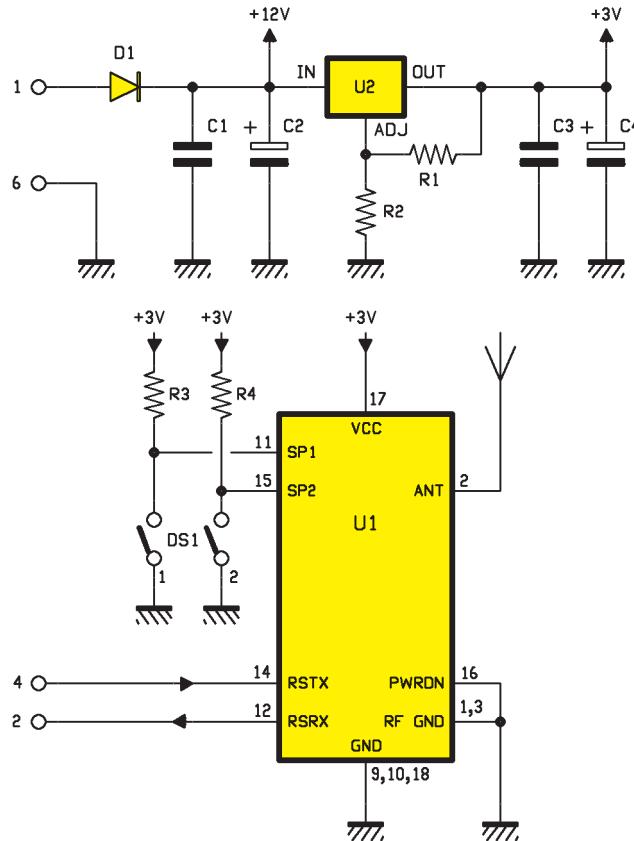
base ET520. Les deux sections utilisent chacune un module XTR903 dans la version 868 MHz, bande encore peu utilisée et donc moins chargée que la 433 MHz. La grande adaptabilité de ces modules permet de réduire le nombre des composants externes : la base ("émetteur") utilise, outre le module, un convertisseur de niveau MAX232 et un régulateur LM317 monté pour fournir le 3 V nécessaire au module. On a pris un MAX3232 au lieu du MAX232 car la section radio travaille avec une logique de 0 à 3 V, or le MAX232 (spécifique pour les niveaux TTL) ne fonctionnerait pas correctement. La section réceptrice est encore plus simple : comme l'on doit s'interfacer directement avec un microcontrôleur, aucun convertisseur n'est nécessaire (le PIC peut en effet gérer sans problème les niveaux du module). Dans les deux sections on a un dip-switch à deux micro-interrupteurs permettant de sélectionner la vitesse de transmission des platines (on peut choisir 9 600, 19 200 et 38 400 bits/s). A chaque vitesse correspond un type de code : à 9 600 le code Hamming, ou Manchester, à 19 200 le Manchester seulement et à 38 400 un code "scrambling". Ce qui veut dire que chaque donnée reçue en entrée du module relié au PC est d'abord codifiée puis envoyée au récepteur, lequel s'occupe de la décodage et de fournir en sortie le paquet original. Cette procédure permet de diminuer la possibilité d'erreur de transmission : entre l'envoi d'un flux (contenant les

Liste des composants RX ET529B

R1 200 Ω 1 %
 R2 300 Ω 1 %
 R3 1,5 k Ω
 R4 1,5 k Ω
 C1 100 nF multicouche
 C2 470 μ F 35 V électrolytique
 C3 100 nF multicouche
 C4 470 μ F 35 V électrolytique
 D1 1N4007
 U1 XTR903-A8
 U2 LM317
 DS1 .. dip-switch
 à 2 micro-interrupteurs
 Divers :
 1 connecteur RJ45
 2 barrettes à 9 pôles
 femelles
 1 boulon 3MA 8 mm
 1 dissipateur ML26

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

Figure 19 : Schéma électrique du récepteur de la liaison radio.



Le récepteur également est en réalité un émetteur/récepteur utilisant encore le module AUREL XTR903. Ce circuit tout simple est relié à la platine de base ET520A du système de contrôle d'éclairage de scène (directement aux points TX et RX du microcontrôleur U2). La vitesse de transmission, paramétrée par le dip-switch à deux micro-interrupteurs, doit bien sûr être égale à celle de l'émetteur.

informations d'état des projecteurs - */1153524...) et le suivant, il est toutefois nécessaire d'attendre quelques ms de plus qu'avec une liaison serielle (cela n'est aucunement gênant pour une régie lumière standard).

En utilisation par radio la vitesse de transmission du microcontrôleur utilisé dans la centrale doit être adapté à la vitesse des modules, il sera donc nécessaire, dans ce cas, de modifier conve-

nablement le programme résident. Dans la version serielle, la vitesse de transmission est de 115 200 Bauds (définie dans le logiciel par l'instruction: DEFINE HSER_BAUD 115200). Dans la version radio, la vitesse de transmission paramétrée par le dip-switch doit être reportée dans cette instruction (et donc dans le cas d'une liaison à 9 600 l'instruction devient: DEFINE HSER_BAUD 9600). En outre, afin d'éviter que d'éventuelles perturbations ne viennent compromettre

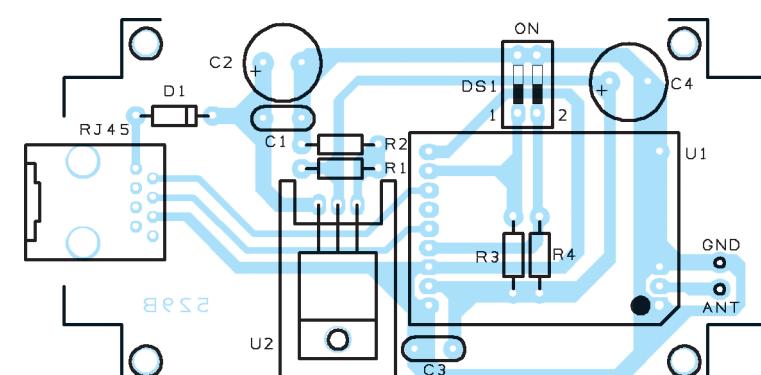


Figure 20a : Schéma d'implantation des composants du récepteur de la liaison radio.

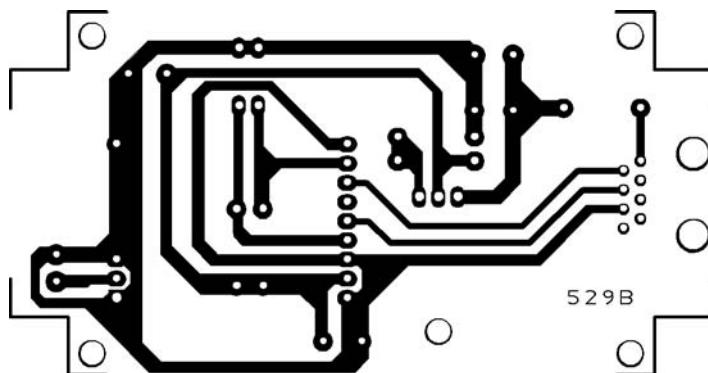


Figure 20b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du récepteur de la liaison radio.

les données, nous avons inséré à la fin du flux un caractère de contrôle calculé en fonction des données envoyées. Ce caractère est recalculé en réception par le microcontrôleur et s'il correspond avec celui envoyé par le PC, les sorties sont configurées. Le caractère de contrôle est calculé en exécutant un XOR entre toutes les données envoyées. Le programme résident doit être modifié de la façon suivante :

Flux original :

```
HSerin 2000,main,[wait ("*/"), platine,
unoa, unob, duea, dueb, trea, treb,
quattroa, quattrob, cinquea, cinqueb,
seia, seib, settea, setteb, ottoa, ottob]
```

Flux modifié :

```
HSerin 2000,main,[wait ("*/"), platine,
unoa, unob, duea, dueb, trea, treb, quat-
```

troa, quattrob, cinquea, cinqueb, seia, seib, settea, setteb, ottoa, ottob, CKCR]

Par conséquent, dans la variable CKCR (devant être définie en même temps que les autres variables), nous trouvons le "check" calculé par le PC. Ensuite, il est nécessaire de le calculer en local afin de vérifier l'exactitude des données :

```
CKC= platine^ unoa^ unob^ duea^
dueb^ trea^ treb^ quattroa^ quattrob^
cinquea^ cinqueb^ seia^ seib^ settea^
setteb^ ottoa^ ottob
```

Le résultat est mis dans la variable CKC. L'opération IF CKCR<>CKC Then GoTo MAIN EndIf exécute un contrôle entre le "check" calculé par le PC et celui du microcontrôleur, dans le cas où il serait

différent, il attend un autre flux. Cette procédure permet de faire varier la luminosité des projecteurs seulement si la donnée arrivant est correcte. Pour un fonctionnement encore plus fiable, qui permette de récupérer les flux éventuellement perdus, il est nécessaire d'utiliser un système bidirectionnel recourant à un protocole plus complexe. Le matériel proposé permet d'effectuer une communication bidirectionnelle : nous laissons donc à ceux qui seront intéressés par un contrôle plus sûr du flux de données le travail de modification du programme résident. ♦

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cette régie d'éclairage contrôlée par PC, soit la platine de base ET520B, les huit unités de puissance ET520A, le convertisseur série ET528 (et éventuellement la liaison radio TX ET529A et RX ET529B), est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

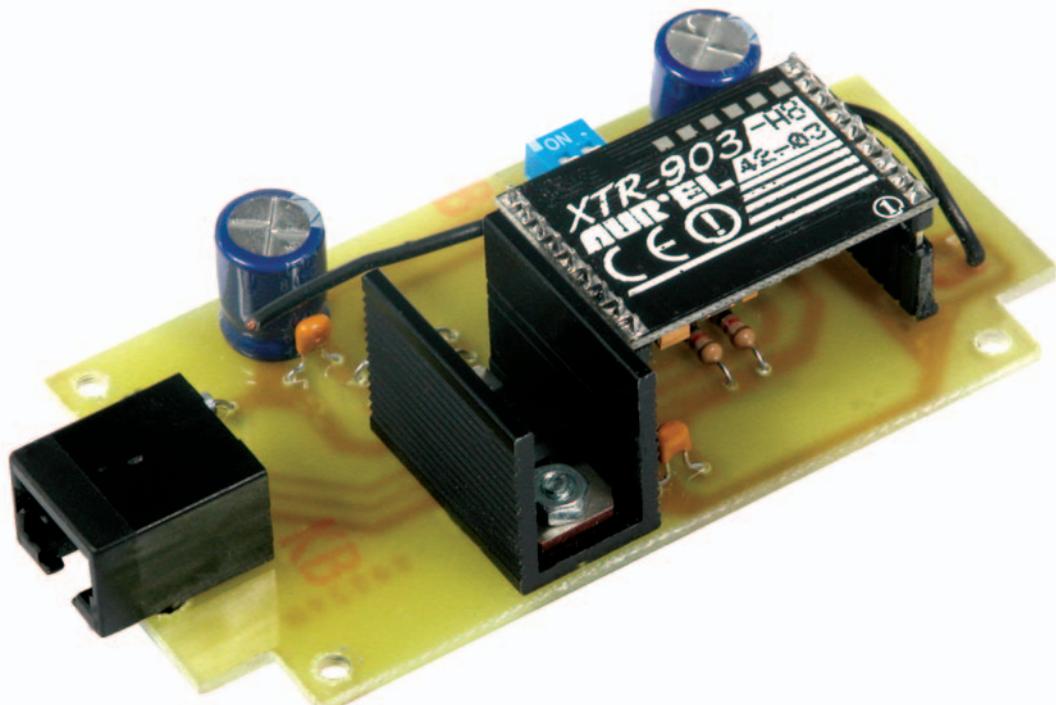


Figure 21 : Photo d'un des prototypes du récepteur de la liaison radio.

Apprendre l'électronique en partant de zéro

Les FLIP-FLOP



Comme il se publie de plus en plus de schémas avec ces étranges configurations de portes numériques, nous vous expliquerons dans cette leçon la différence existant entre un FLIP-FLOP de type S-R et un FLIP-FLOP de type D.

Le FLIP-FLOP de type Set-Reset, constitué par un couple de NAND ou de NOR, sert à commuter les deux sorties du niveau logique 1 au niveau logique 0 et vice versa, par conséquent il est employé normalement dans tous les circuits numériques comme commutateur électronique simple.

Le FLIP-FLOP de type D, tout à fait différent du précédent, est utilisé normalement pour diviser par 2 une fréquence, ou bien un temps.

Si l'on monte en série 2 FLIP-FLOP de type D, on obtient un diviseur par

Quand les premiers circuits intégrés numériques firent leur apparition, la majeure partie des passionnés d'électronique ne connaissait que très superficiellement leur fonctionnement. Mais aujourd'hui plus aucun étudiant en électronique n'ignore ce qu'est une porte NAND ou NOR ou INVERTER.

$2 \times 2 = 4$. Si l'on en monte 3 en série, on obtient un diviseur par 2 $2 \times 2 = 8$. Si l'on en monte 4 en série, un diviseur par $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$. Si l'on en monte 5 en série, par $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$. Pour chaque FLIP-FLOP ajouté on obtient toujours un facteur de division double par rapport au précédent.

Savez-vous comment fonctionne un circuit FLIP-FLOP ?

Dans maint appareils électroniques on utilise des circuits FLIP-FLOP mais peut-être tout le monde n'en connaît-il pas encore le fonctionnement.

Aussi, dans cette leçon, nous allons expliquer ce qu'ils sont, comment ils fonctionnent et dans quelles applications ils sont utilisés.

Avant de poursuivre, nous vous conseillons de relire la leçon sur les signaux numériques, signaux définis par deux niveaux seulement :

- niveau logique 1

- niveau logique 0

On dit qu'un signal est au niveau logique 1 quand la valeur positive de sa tension est identique à celle alimentant le circuit intégré.

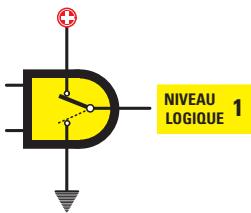


Figure 530 : Quand une broche est au niveau logique 1, elle peut être considérée reliée internement à la tension positive d'alimentation.

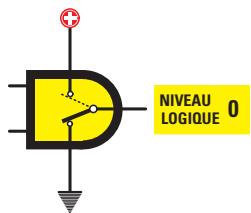


Figure 531 : Quand une broche est au niveau logique 0, elle peut être considérée reliée internement à la masse.

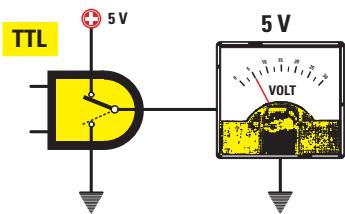


Figure 532 : Si l'on utilise des circuits intégrés TTL, toujours alimentés par une tension positive de 5 V, il va de soi que leur niveau logique aura une valeur de 5 V.

On dit qu'un signal est au niveau logique 0 quand la valeur de sa tension est de 0 V.

Afin de mieux comprendre la signification du niveau logique 1 et du niveau logique 0, essayez d'imaginer que les broches de sortie du circuit intégré sont reliées, à l'intérieur, à un hypothétique commutateur, se commutant à la tension positive d'alimentation ou à la masse (figures 530 et 531).

Si le circuit intégré est un TTL, toujours alimenté par une tension de 5 V, son niveau logique 1 correspond à une tension positive de 5 V (figure 532).

Si le circuit intégré est un CMOS, toujours alimenté par une tension entre 5 et 18 V, son niveau logique 1 corres-

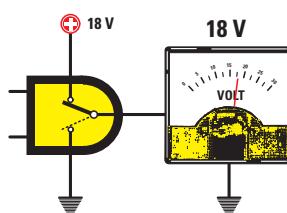
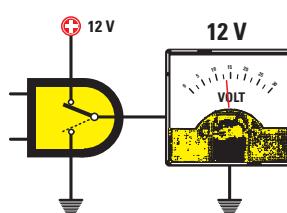
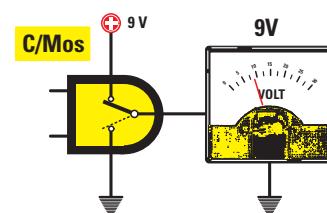


Figure 533 : Si l'on utilise des circuits intégrés CMOS, pouvant être alimentés par des tensions variables de 5 à 18 V, il va de soi que leur niveau logique aura une valeur égale à la tension d'alimentation.

pond à la valeur de la tension d'alimentation. Donc, si nous l'alimentons avec une tension de 9 V, son niveau logique 1 aura une valeur de 9 V. Si nous l'alimentons avec une tension de 12 V, son niveau logique 1 aura une valeur de 12 V et si nous l'alimentons en 18 V, une valeur de 18 V (figure 533).

Maintenant que nous avons remémoré ce qu'est un niveau logique 1 et un niveau logique 0, nous pouvons passer à la présentation des divers types de FLIP-FLOP.

Le FLIP-FLOP de type SET-RESET avec NAND

Pour réaliser un FLIP-FLOP de type Set-Reset utilisant des portes NAND, il est nécessaire d'en relier deux comme on le voit à la figure 535.

Comme les entrées Set et Reset d'un FLIP-FLOP avec portes NAND au repos sont contraintes au niveau logique 1, il est nécessaire de les connecter à la tension positive d'alimentation à travers les 2 résistances R1-R2.

Vous noterez que, entre l'entrée Reset et la masse de ce FLIP-FLOP est connecté un condensateur électrolytique de quelques microfarads (C1), obligeant cette entrée à rester une fraction de seconde au niveau logique 0 la première fois que le FLIP-FLOP est connecté à sa tension d'alimentation.

Le condensateur électrolytique déchargé, est présent sur l'entrée Set le niveau logique 1 et sur l'entrée Reset un niveau logique 0 : par conséquent, sur les sorties A-B du FLIP-FLOP nous trouvons les niveaux logiques :

Set	Reset	sortie A	sortie B
1	0	0	1

Le condensateur électrolytique chargé, la broche Reset est également au niveau logique 1, mais les niveaux logiques des deux sorties A-B ne changent pas :

Set	Reset	sortie A	sortie B
1	1	0	1

Pour commuter les deux sorties A-B, il est nécessaire de presser le poussoir Set de manière à porter son entrée au niveau logique 0 et en effet on aura :

Set	Reset	sortie A	sortie B
0	1	1	0

Cette condition étant obtenue, si nous pressons de nouveau le poussoir Set, les deux sorties ne changeront pas d'état. Pour changer, il est nécessaire de presser le bouton Reset de manière à porter son entrée au niveau logique 0 :

Set	Reset	sortie A	sortie B
1	0	0	1

Cette condition étant obtenue, si nous pressons de nouveau le poussoir Reset, les deux sorties ne changeront pas d'état. Pour le faire, il est nécessaire de presser le poussoir Set.

Le tableau 1 reporte toutes les séquences d'un FLIP-FLOP utilisant deux portes NAND :

Tableau 1 :
Table de vérité
d'un FLIP-FLOP à 2 NAND.

entrée Set	entrée Reset	sortie A	sortie B
1	0	0	1
1	1	0	1
0	1	1	0
1	1	1	0

Important

Si vous réalisez un FLIP-FLOP Set-Reset avec des portes TTL, la valeur des résistances R1-R2 doit être comprise entre 220 et 330 ohms.

Si vous réalisez un FLIP-FLOP avec des portes CMOS, la valeur des résistances R1-R2 peut atteindre une valeur de quelques kilohms.

Le FLIP-FLOP de type SET-RESET avec NOR

Pour réaliser un FLIP-FLOP de type Set-Reset avec des portes NOR, il est nécessaire d'en relier deux comme le montre la figure 538. Les entrées Set et Reset d'un FLIP-FLOP à portes NOR au repos étant contraintes au niveau logique 0, il est nécessaire de les relier à la masse à travers deux résistances R1-R2.

Vous l'aurez noté, entre le + de l'alimentation et l'entrée Reset de ce FLIP-FLOP est relié un condensateur électrolytique d'une valeur de quelques microfarads, obligeant cette entrée à rester une fraction de seconde au niveau logique 1 la première fois que la tension d'alimentation est appliquée au FLIP-FLOP.

Condensateur électrolytique déchargé, un niveau logique 0 est présent sur l'entrée Set alors qu'un niveau logique 1 est sur l'entrée Reset: par conséquent nous trouvons sur les sorties A-B du FLIP-FLOP les niveaux logiques suivants :

Set	Reset	sortie A	sortie B
0	1	0	1

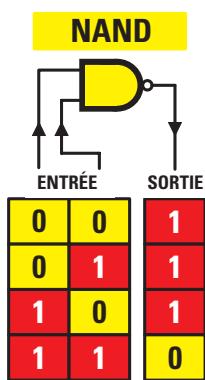


Figure 534: Table de Vérité d'une porte NAND.

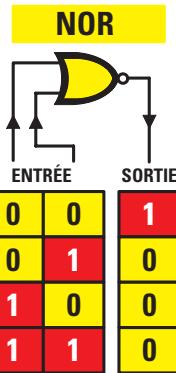


Figure 537: Table de Vérité d'une porte NOR

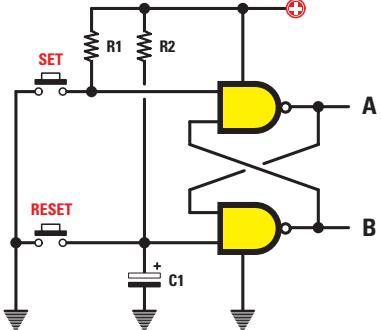


Figure 535: Schéma électrique d'un FLIP-FLOP Set-Reset utilisant deux portes NAND. La table de Vérité de ce FLIP-FLOP est reportée figure 536.

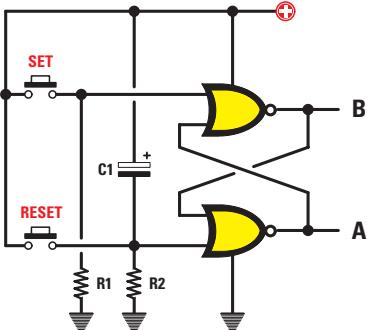


Figure 538: Schéma électrique d'un FLIP-FLOP Set-Reset utilisant deux portes NOR. La table de Vérité de ce FLIP-FLOP est reportée figure 539.

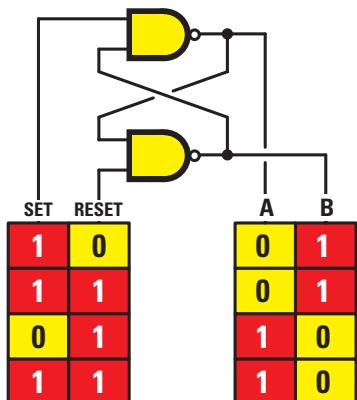


Figure 536: Cette table de Vérité montre les niveaux logiques présents sur les sorties A-B d'un FLIP-FLOP utilisant deux portes NAND.

Condensateur électrolytique chargé, la broche Reset prendra le niveau logique 0 mais les niveaux logiques sur les deux sorties ne changeront pas :

Set	Reset	sortie A	sortie B
0	0	0	1

Pour commuter les deux sorties A-B, il est nécessaire de presser le poussoir Set de manière à porter son entrée au niveau logique 1 et en effet on aura :

Set	Reset	sortie A	sortie B
1	0	1	0

Cette condition étant obtenue, si nous pressons de nouveau le poussoir Set, les deux sorties ne changeront pas d'état. Pour le changer, il est nécessaire de presser le poussoir Reset de façon à porter son entrée au niveau logique 1 :

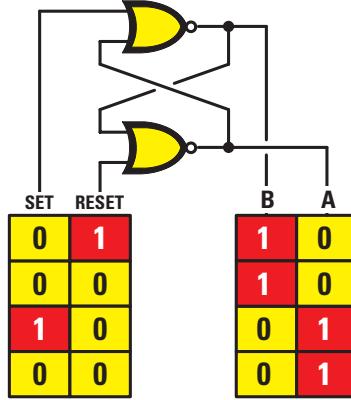


Figure 539: Cette table de Vérité montre les niveaux logiques présents sur les sorties A-B d'un FLIP-FLOP utilisant deux portes NOR.

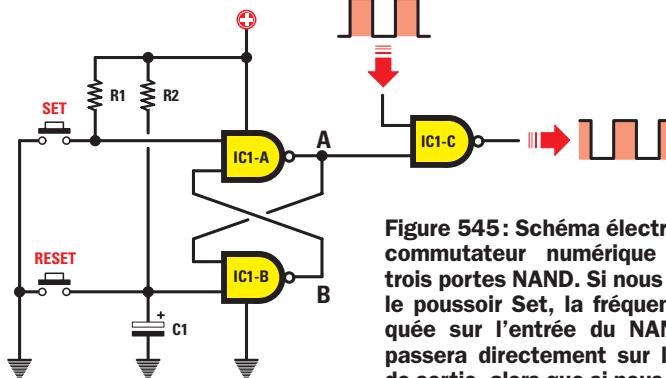


Figure 545: Schéma électrique d'un commutateur numérique utilisant trois portes NAND. Si nous pressons le poussoir Set, la fréquence appliquée sur l'entrée du NAND IC1-C passera directement sur la broche de sortie, alors que si nous pressons le poussoir Reset cette fréquence n'atteindra pas la sortie.

Un relais de type ON/OFF

Si l'on réalise le circuit de la figure 542, il est possible d'exciter et de désexciter un relais en pressant les deux poussoirs Set et Reset.

Lorsque sur les deux entrées Set et Reset se trouve un niveau logique 1, la broche de sortie A se trouve au niveau logique 0. Par conséquent, si l'on n'envoie pas sur la Base du transistor TR1 la tension positive nécessaire pour le rendre conducteur (ou "passant"), le relais ne peut être excité :

Set	Reset	sortie A	sortie B
1	1	0	1

Si nous pressons le poussoir Set, la sortie A se commute au niveau logique 1 :

Set	Reset	sortie A	sortie B
0	1	1	0

et donc sur cette sortie se trouve une tension positive qui, appliquée sur la Base du transistor TR1, le rend conducteur, ce qui excite le relais relié à son Collecteur. Pour le désexciter, il faut presser le poussoir de Reset.

Si nous déconnectons de la sortie A la résistance R3 polarisant la Base du

transistor TR1 et si nous la connectons à la sortie B, on obtient une fonction inverse, c'est-à-dire que le relais est excité dès que la tension d'alimentation est connectée. Pour le désexciter, il faut presser le poussoir Set et pour l'exciter, le poussoir Reset.

Un commutateur électronique

Dans une précédente leçon, nous avons expliqué qu'en appliquant un signal carré d'une fréquence quelconque sur une des deux entrées d'un NAND, nous la retrouverons sur la broche de sortie seulement si sur son entrée opposée se trouve un niveau logique 1 (figure 543).

Si, en revanche, l'entrée opposée est au niveau logique 0, sur la broche de sortie aucun signal ne sera présent (figure 544).

Dans le circuit de la figure 545, quand ce FLIP-FLOP est alimenté, aucune fré-

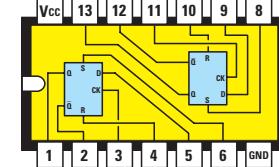


Figure 546: Brochage vu de dessus d'un circuit intégré CMOS 4013 contenant deux FLIP-FLOP de type D. Dans ces FLIP-FLOP, outre les broches D-CK-QA-QB, on trouve aussi les broches Set et Reset (figure 549).

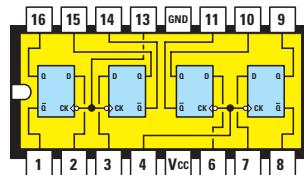


Figure 547: Brochage vu de dessus d'un circuit intégré TTL 7475 contenant quatre FLIP-FLOP de type D. Ces FLIP-FLOP sont normalement utilisés pour diviser une fréquence par 2-4-8-16 fois.

quence ne sera présente sur la sortie IC1-C car la sortie A du FLIP-FLOP se trouve au niveau logique 0.

C'est seulement lorsqu'on presse le poussoir Set que la sortie A prend le niveau logique 1 et, à cette condition, la fréquence appliquée sur la broche d'entrée sera présente sur la sortie IC1-C.

Ce commutateur électronique est très utilisé dans les chronomètres

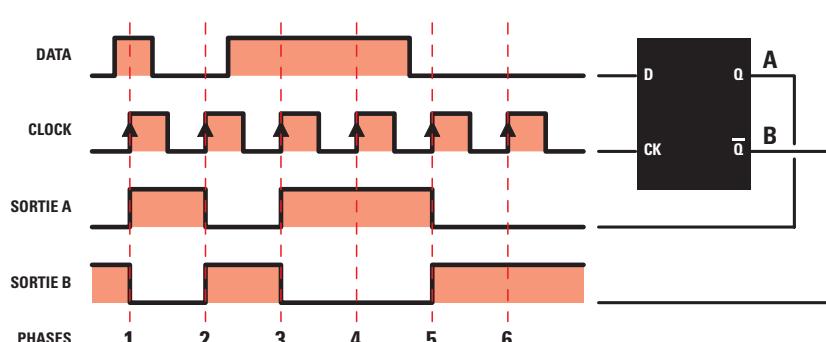


Figure 548: Comme vous pouvez le voir sur ce graphe, la sortie QA d'un FLIP-FLOP de type D prend le niveau logique de l'entrée Data, seulement lorsque sur la broche Clock arrive le front de montée d'une onde carrée. En phase 1 la sortie QA prend le niveau logique 1, en phase 2 le niveau logique 0, en phase 3 de nouveau le niveau logique 1 ainsi qu'à la phase 4, alors qu'en phase 5 elle reprend le niveau logique 0. Sur la sortie QB se trouve un niveau logique opposé à celui de QA.

Liste des composants

- R1 10 kΩ
- R2 10 kΩ
- R4 47 kΩ
- C1 1 µF électrolytique
- DS1 1N4007
- TR1 BC547
- IC1 Intégré 4011
- REL Relais 12 V 1 RT

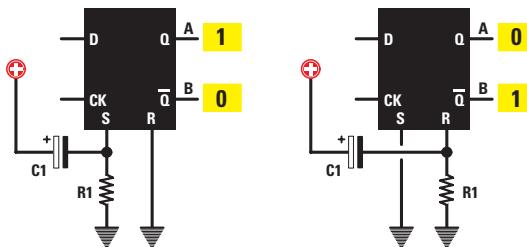
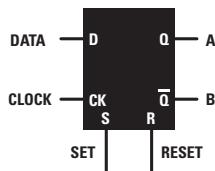


Figure 549 : Quand un FLIP-FLOP de type D comporte, en plus des broches D-CK-QA-QB, des broches Set et Reset (figure 546), celles-ci sont presque toujours reliées à la masse. Si la broche Set ou Reset est à la masse à travers une résistance et si cette broche est reliée à un condensateur de 1 microfarad (voir l'exemple du FLIP-FLOP à NOR, figure 538), la sortie QA ou QB sera contrainte au niveau logique 1 chaque fois que nous appliquerons à ce FLIP-FLOP sa tension d'alimentation.

DIVISEUR PAR 2

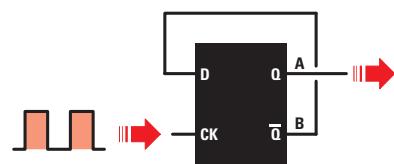


Figure 550 : En reliant l'entrée D de ce FLIP-FLOP à la sortie QB, on préleve sur la broche QA la fréquence appliquée sur la broche CK divisée par 2. Ce qui fait que, en appliquant une fréquence de 100 kHz sur l'entrée CK, nous prélevons sur la sortie QA 50 kHz.

DIVISEUR PAR 4

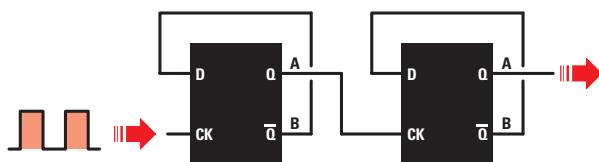


Figure 551 : En reliant en série deux FLIP-FLOP de type D on obtient un diviseur par 4. Ce qui fait que, en appliquant sur l'entrée CK une fréquence de 100 kHz, nous aurons sur la sortie QA du second diviseur une fréquence de 25 kHz.

DIVISEUR PAR 8

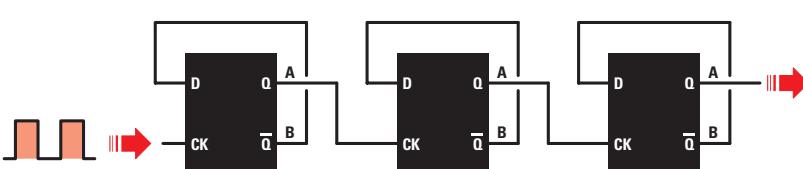


Figure 552 : En reliant en série trois FLIP-FLOP de type D, on obtient un diviseur par 8. Ce qui fait que, si sur l'entrée CK du premier diviseur de gauche est appliquée une fréquence de 100 kHz, sur la sortie QA du troisième diviseur nous aurons 12,5 kHz.

D = Data
CK = Clock

et de deux broches de sortie notées :

Q = A
 \bar{Q} = B

Ce FLIP-FLOP, de type D, modifie le niveau logique des deux sorties A-B chaque fois que sur l'horloge (Clock) se présente le front de montée d'une

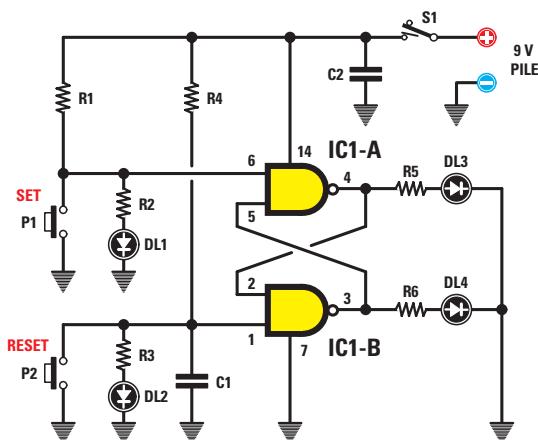


Figure 553 : Schéma électrique du FLIP-FLOP utilisé en platine d'expérimentation. Les diodes LED connectées aux entrées ou aux sorties de ces NAND s'allument quand le niveau logique 1 est présent sur leurs broches.

Liste des composants

R1	.....	220 Ω
R2	.....	470 Ω
R3	.....	470 Ω
R4	.....	220 Ω
R5	.....	560 Ω
R6	.....	560 Ω
C1	.....	1 μ F polyester
C2	.....	100 nF polyester
DL1	.....	LED
DL2	.....	LED
DL3	.....	LED
DL4	.....	LED
P1	.....	Poussoir
P2	.....	Poussoir
S1	.....	Interrupteur

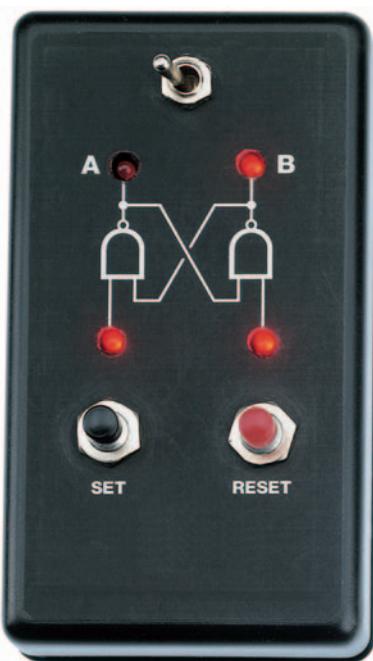


Figure 554 : Le circuit de la figure 553 est protégé par un boîtier plastique de petites dimensions sur lequel on collera l'étiquette autocollante constituant, avec le couvercle, la face avant.

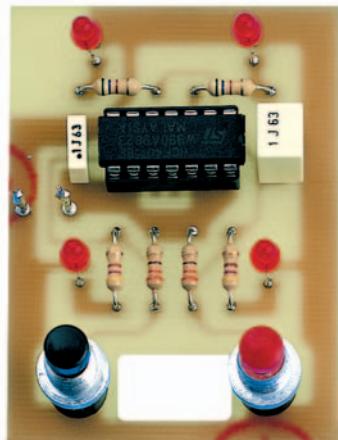


Figure 556 : Photo d'un de nos prototypes de FLIP-FLOP. Le circuit est celui de la figure 553. Avant de souder sur le circuit imprimé les pattes des diodes LED, contrôlez que leurs têtes sortent légèrement des quatre trous de la face avant du boîtier plastique. Quand vous insérerez dans son support le circuit imprimé 4011, vérifiez que son repère-détrompeur est bien orienté vers C1 (figure 555a).

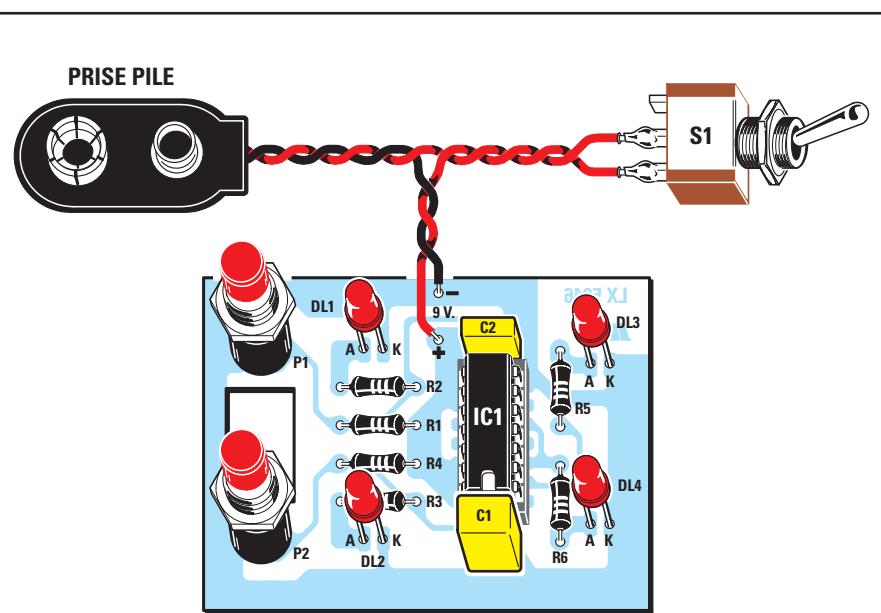


Figure 555a : Schéma d'implantation des composants du FLIP-FLOP. Quand vous monterez les diodes LED sur le circuit imprimé, rappelez-vous que la patte la plus longue (figure 559) est à insérer dans le trou marqué "A".

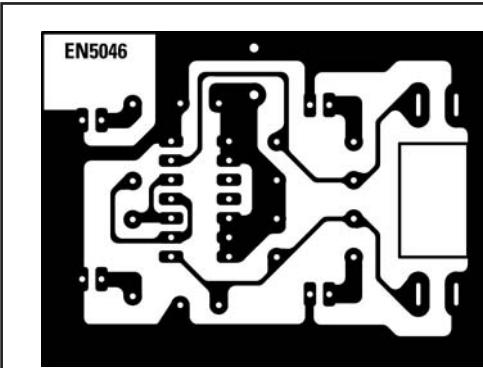


Figure 555b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du FLIP-FLOP, vu côté soudures.

quelconque onde carrée, c'est-à-dire quand le signal passe du niveau logique 0 au niveau logique 1.

Lorsque sur l'horloge arrive un front de montée, le niveau logique de la broche d'entrée Data se produit aussi en même temps sur la broche de sortie A et d'autre part sur la sortie B se trouve un niveau logique opposé.

Quand sur l'horloge arrive un front de descente, c'est-à-dire quand le signal passe du niveau logique 1 au niveau logique 0, les niveaux logiques présents sur les deux sorties A-B ne changent pas.

Si nous regardons la figure 548, nous voyons que dans la phase 1, quand l'onde carrée de l'horloge passe au niveau logique 1, étant donné que sur l'entrée Data est présent un niveau logique 1, le même niveau est aussi sur la broche de sortie A.

Dans la phase 2, quand de nouveau l'onde carrée d'horloge passe du niveau logique 0 au niveau logique 1, étant donné que l'entrée Data est au niveau logique 0, le même niveau est aussi sur la sortie A.

Dans la phase 3, quand l'onde carrée d'horloge passe de nouveau du niveau logique 0 au niveau logique 1, étant donné que la broche Data est au niveau logique 1, le même niveau est aussi sur la sortie A.

Dans la phase 4, quand l'onde carrée d'horloge passe du niveau logique 0 au niveau logique 1, étant donné que la broche Data est encore au niveau logique 1, celui-ci ne modifiera pas le niveau logique de la broche de sortie A.

C'est seulement dans la phase 5 que, lorsque l'onde carrée d'horloge passe du niveau logique 0 au niveau logique 1, étant donné que la bro-

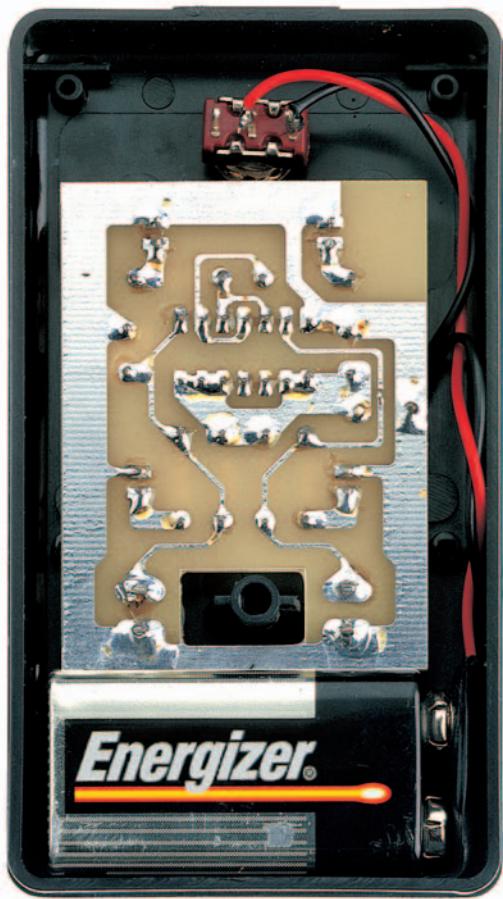


Figure 557 : Photo du circuit imprimé fixé à l'intérieur du boîtier. Dans l'espace demeuré libre dans la partie inférieure de ce dernier, on placera la pile 6F22 de 9 V. Le circuit imprimé est maintenu en place par les écrous des poussoirs P1-P2.

che Data est au niveau logique 0, le même niveau est aussi sur la broche de sortie A.

Dans quelques FLIP-FLOP de type D, en plus des quatre broches notées D-CK et A-B, on peut en trouver deux autres notées S-R (figure 549) correspondant à Set et Reset et que l'on peut utiliser pour forcer la sortie A au niveau logique 1 ou 0 au moment précis où le FLIP-FLOP reçoit la tension d'alimentation.

En reliant à l'entrée Set la résistance R1 et le condensateur C1 (figure 549), la sortie A prend le niveau logique 1 et la sortie B le niveau logique 0.

En reliant à l'entrée Reset la résistance R1 et le condensateur C1 (figure 549), la sortie A prend le niveau logique 0 et la sortie B le niveau logique 1.

Si l'on utilise ces broches S-R, vous devez les relier à la masse (figure 549, à gauche), sinon le FLIP-FLOP ne fonctionnera pas.

Le FLIP-FLOP D comme diviseur de fréquence

En reliant la sortie B de ce FLIP-FLOP à l'entrée Data (figure 550) et en appliquant sur l'entrée Clock un signal carré d'une fréquence quelconque, celle-ci sort sur la broche A divisée par 2.

Si nous regardons le graphe de la figure 548, il est possible de saisir comment la fréquence d'Horloge (Clock) est divisée par deux.

A la mise sous tension du FLIP-FLOP, si la sortie B se trouve au niveau logique 1, automatiquement la broche opposée de sortie A se trouve au niveau logique 0.

Si nous appliquons sur l'entrée Clock une onde carrée, à son premier front de montée la sortie A prend le niveau logique présent sur la broche Data et, par conséquent, la sortie B prend le niveau logique 0 ainsi que la broche Data.

Quand arrive le second front de montée sur l'entrée Clock, la sortie A prend le niveau logique présent sur la broche Data et, par conséquent, la sortie B prend le niveau logique 1 ainsi que la broche Data.

Quand arrive le troisième front de montée sur l'entrée Clock, la sortie A prend le niveau logique présent sur la broche Data et, par conséquent, la sortie B prend le niveau logique 0 ainsi que la broche Data et ainsi de suite à l'infini.

Maintenant il suffit de compter combien d'ondes carrées arrivent sur la broche d'entrée Clock et combien il y en a sur

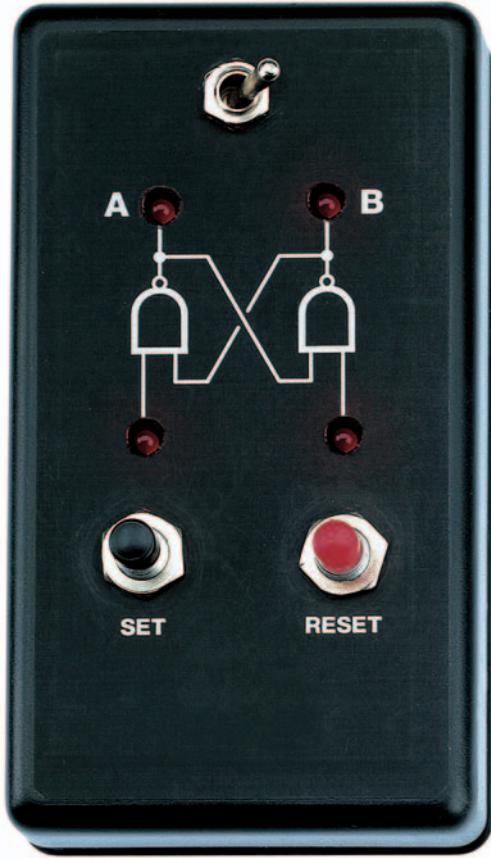


Figure 558 : Sur le boîtier plastique on collera l'étiquette autocollante où est représenté le symbole du FLIP-FLOP. Après avoir placé l'étiquette dans le bon sens, vous devrez exécuter trois perçages de 7 mm pour les poussoirs et l'interrupteur et quatre de 3,5 mm pour les diodes LED.

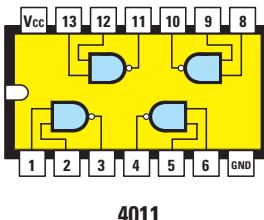
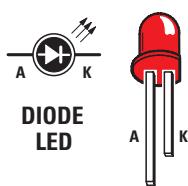


Figure 559: Dans les diodes LED, la patte la plus longue est l'Anode et la plus courte la Cathode.
A droite, brochage du circuit intégré CMOS 4011 vu de dessus et repère-dé-trompeur tourné vers la gauche.

la broche de sortie A, pour découvrir qu'elles sont exactement la moitié.

Si nous relions en série deux FLIP-FLOP D (figure 551), nous obtenons un diviseur par 4 ($2 \times 2 = 4$).

Si nous en mettons trois en série (figure 552), un diviseur par 8 ($2 \times 2 \times 2 = 8$) et si nous en mettons quatre en série, un diviseur par 16 ($2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$).

Comme le montre la figure 546, à l'intérieur du circuit intégré CMOS 4013 (figure 547) il y a deux FLIP-FLOP D alors qu'à l'intérieur du circuit intégré TTL SN7475 il y en a quatre.

Un montage d'expérimentation pour FLIP-FLOP Set-Reset

Pour compléter cette leçon, nous vous proposons un montage simple permettant de montrer pratiquement le fonctionnement d'un FLIP-FLOP Set-Reset à deux portes NAND (contenues dans le circuit intégré CMOS 4011).

Dès que la tension est fournie au circuit, les diodes LED DL1 et 2, reliées aux deux entrées du FLIP-FLOP, s'allument: en effet elles se trouvent toutes les deux au niveau logique 1 et la LED DL4 reliée à la sortie du NAND IC1-B aussi car, sur à sa broche de Reset (figure 553) est connecté le condensateur C1 de 1 microfarad contrignant la sortie de IC1-B au niveau logique 1 dès la mise sous tension du circuit.

Vous aimez l'électronique de loisirs, vous aimerez l'électronique de radiocommunication

LISEZ

MEGAHERTZ
magazine
LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOPASSION

Pour allumer la diode LED DL3, reliée à la sortie du NAND IC1-A, il est nécessaire de presser le poussoir Set de manière à porter au niveau logique 0 sa broche d'entrée: dès que l'on presse le poussoir de Set la diode LED DL1 s'éteint.

Pour rallumer la diode LED DL4, connectée à la sortie du NAND IC1-B, il est nécessaire de presser le poussoir de Reset de manière à porter au niveau logique 0 sa broche d'entrée: dès que l'on presse le poussoir Reset la diode LED DL2 s'éteint.

Le schéma électrique et la réalisation pratique

Comme il y a quatre NAND dans le circuit intégré CMOS 4011 (figure 559) et comme il n'en faut que deux pour ce FLIP-FLOP, on n'utilisera que la moitié du circuit intégré.

Vous pouvez le voir à la figure 553, sur chaque entrée a été insérée une diode LED pour indiquer de façon visuelle, par son allumage, le niveau logique 1.

Rien qu'en pressant un des deux poussoirs Set et Reset, la diode LED qui leur est reliée s'éteint, pour indiquer l'état logique 0 des entrées.

Pour monter ce circuit, procurez-vous (ou réalisez) le circuit imprimé ainsi que tous les composants de la figure 553 sans oublier la pile 6F22 de 9 V.

Nous vous conseillons de commencer le montage par l'insertion sur le circuit imprimé du support du circuit intégré IC1. Soudez les broches du support sur les pistes de cuivre.

Une fois cela réalisé, montez toutes les résistances et les deux condensateurs polyesters C1 et C2.

Puis ce sera le tour des deux poussoirs P1-P2 à enfoncez à fond dans le circuit imprimé.

Ensuite montez les quatre diodes LED en insérant leur patte la plus longue dans le trou marqué A (Anode) et la plus courte dans le trou marqué K (cathode).

Avant de les souder, prévoyez que leurs têtes devront affleurer légèrement sur la face avant lors de la mise sous boîtier et donc réglez la longueur des pattes.

Soudez la prise de la pile 6F22 et l'interrupteur S1 puis placez le circuit intégré 4011 dans son support, repère-détrompeur orienté vers le condensateur C1.

Si maintenant vous connectez la pile de 9 V à sa prise et que vous pressez le poussoir de Set puis de Reset, vous verrez s'allumer les deux diodes LED placées sur les entrées et l'unique diode LED placée sur la sortie IC1-B.

Pour rendre ce montage esthétiquement remarquable, nous avons recherché un petit boîtier plastique sur lequel nous collerons une étiquette sérigraphiée autocollante où apparaît le symbole graphique du FLIP-FLOP (figure 558).

Placez cette étiquette dans le sens indiqué par la figure 557.

Pour faire sortir les deux poussoirs et l'interrupteur S1 en face avant, vous devrez faire trois trous de 7 mm. Pour les diodes LED, quatre trous de 3,5 mm. ♦

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel pour réaliser le FLIP-FLOP visible dans les figures 555-556, compris le boîtier plastique et son étiquette autocollante à appliquer sur le couvercle (figure 558), est disponible chez certains de nos annonceurs: voir les publicités dans la revue.

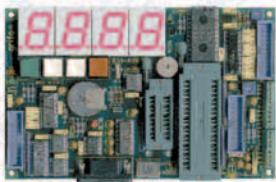
Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/les_circuits_imprimés.asp.

La revue ne fournit ni circuit ni composant.

Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles

K51 AVR

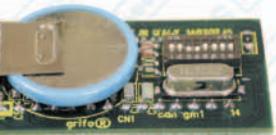
La carte K51-AVR permet d'effectuer une expérimentation complète aussi bien des différents dispositifs pilotables en I2C-BUS que des possibilités offertes par les CPU de la famille 8051 et AVR, surtout occupées au compilateur **BASCOM**. Programmeur



incorporé. De très nombreux exemples et des fiches techniques disponibles sur notre site. De nombreux exemples et datasheet disponibles sur notre site.

CAN GM1

CAN Mini-Module de 28 broches basé sur le CPU **Atmel T89C51CC01** avec 32K FLASH ; 256 Bytes RAM ; 1K ERAM ; 2K FLASH for Bootloader; 2K EEPROM; 3 Timer-counters et 5 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, watch dog, comparaison) ; RTC + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au Lithium ; I2C BUS ; 17 lignes d'E/S TTL ; 8 A/N 10 bits : RS 232 ou TTL ; **CAN** ; 2 DELs de fonctionnement ; Commutateur DIP de configuration ; etc.

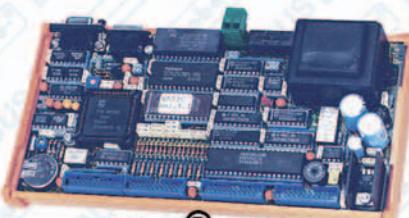


GPC® x168

Contrôleur dans la version à Relay comme R168 ou bien à Transistor comme T168. Ils font partie de la **Nexx** et comprennent un convertisseur pour batterie à Omega. 16 entrées optoisolées; 8 Darlington optoisolées de sortie de 3A ou bien Relay de 5A; 4 A/D et 1 D/A convertisseur de 8 bits; ligne serielle en RS 232, RS 422, RS 485 ou Current Loop; horloge avec batterie au Lithium et RAM tamponnée; E2 serielle; alimentateur switching incorporé; CPU 89C x 51 avec 32K RAM et jusqu'à 64K de FLASH. Opter pour plusieurs tools/instruments de développement du software tels que **BASCOM 8051**, **CodeWarrior**, etc. représente un choix



optimal. Disponible également avec un programme de Télécommande par l'intermédiaire de ALB; on la gère directement à partir de la ligne serielle du PC. Il contient de nombreux exemples.



GPC® 552

General Purpose Controller 80C552

Aucun système de développement extérieur avec **FW052** on peut de programmer la FLASH avec le programme utilisateur. 80C552 de 22MHz ou de 30MHz n'est nécessaire. De très nombreux langages de programmation sont disponibles tels que **BASCOM**, **C**, **BASIC**, **BCX51**, etc. Il est en mesure de piloter directement le Display LCD ou le clavier. Alimentateur incorporé et magasin barre à Omega. 32K RAM; 32K EPROM; socle pour 32K RAM, EPROM ou EEPROM, 44 lignes de I/O TTL; 8 lignes de A/D convertisseur de 10 bits; 2PWM; Counter et Timer; Buzzer; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop; Watch-Dog; etc. Il programme directement l'EEPROM de bord avec le programme de l'utilisateur.



QTP 12

Quick Terminal Panel 12 touches

Tableau de commande de l'opérateur, à faible coût, avec boîtier standard DIN de 72x144 mm. Disponible avec écran **LCD Rétroéclairé** ou **Fluorescent** aux formats **2x20** caractères ou **Fluorescent Graphique 140x16** pixels ; Clavier à 12 touches ; communication type RS 232, RS 422, RS 485 ou par Boucle de Courant ; ligne **CAN** ; Vibrer ; E2 interne en mesure de contenir configurations et messages.



40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6

Tel. +39 051 892052 (4 lignes r.a.) - Fax +39 051 893661

Web au site: <http://www.grifo.it> - <http://www.grifo.com>

GPC®

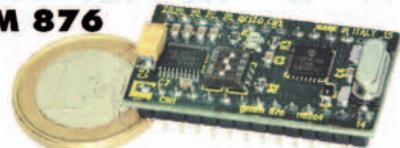
grifo® sont des marques enregistrées de la société grifo®

GMB HR168

La **GMB HR168** est fondamentalement un module à Barre DIN en mesure d'accueillir une CPU **grifo® Mini-Module** du type **GMM** à 40 broches. Elle dispose de 16 entrées Galvaniquement isolées pour les signaux **NPN** ou **PNP**; 8 Relais de 5



GMM 876



grifo® Mini-Module à 28 broches basée sur la **CPU Microchip PIC 16F876A** avec 14,3K FLASH; 368 Bytes RAM; 256 Bytes EEPROM; 2 Temporiseurs Compteurs et 2 sections de Temporiseur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison); 2 Comparateurs; 5 A/D; I2C BUS; Master/Slave SPI; 22 lignes d'E/S TTL; RS 232 ou TTL; 1 LED d'état; etc.

GMM AC2



grifo® Mini-Module de 40 broches basée sur la **CPU Atmel T89C51AC2** avec 32K FLASH ; 256 Bytes RAM ; 1K ERAM ; 2K FLASH pour Programme de lancement; 2K EEPROM ; 3 Temporiseurs Compteurs et 5 sections de Temporiseur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, chien de garde, comparaison) ; 32 lignes d'E/S TTL ; 8 A/N 10 bits ; RS 232 ou TTL ; 2 LEDs d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc.

GMM 4620



grifo® Mini-Module de 40 broches basée sur la **CPU Microchip PIC 18F4620** avec 64K FLASH ; 4K RAM; 1K EEPROM; 3 Timer-Counters et 2 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, watch dog, comparaison); RTC + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au Lithium; I2C BUS; 33 lignes d'E/S TTL; 13 A/N 10 bits; RS 232 ou TTL; 2 DELs de fonctionnement; Commutateur DIP de configuration; etc.



grifo® Mini-Module à faible coût pour l'évaluation et l'expérimentation **grifo® Mini-Module** de 28 et de 40 broches type **GMM 5115**, **GMM AC2**, **GMM 932**, **GMM AM08**, **GMM AM32**, etc. Elle est dotée de connecteurs rectangulaires D9 pour la connexion à la ligne serielle en RS 232; connecteurs 10 broches pour la connexion à la **AVR ISP**; clavier à 16 touches; écran LCD rétroéclairé, de 20 caractères pour 2 lignes; Buzzer; connecteurs et sections d'alimentation; touches et LED pour la gestion des E/S numériques ; etc.



GMB HR84

La **GMB HR84** est fondamentalement un module à Barre DIN en mesure d'accueillir une CPU **grifo® Mini-Module** du type **CAN** ou **GMM** à 28 broches. Elle dispose de 8 entrées Galvaniquement isolées pour les signaux **NPN** ou **PNP**; 4 Relais de 5 A ; ligne RS 232, RS 422, RS 485 ou Boucle de Courant ; ligne **CAN** ; diverses lignes TTL et un alimentateur stabilisé.

GMM 932



grifo® Mini-Module à 28 broches basée sur la **CPU Philips 768LPC932** avec 8K FLASH ; 768 Bytes RAM ; 512 Bytes EEPROM ; 3 Temporiseurs Compteurs et 2 sections de Temporiseur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison) ; 2 Comparateurs ; I2C BUS ; 23 lignes d'E/S TTL ; RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; etc. Alimentation de 2,4V à 5,5V.



GPC® 554

Carte de la **4 Type** de 5x10 cm. Aucun système de développement extérieur n'est nécessaire et avec **FW052** on peut programmer la FLASH avec le programme utilisateur; 80C552 de 22 MHz avec 90K 32K-RAM; socles pour 32K EPROM et 32K EEPROM, RAM, EPROM ou FLASH; E2 en série; connecteur pour batterie au lithium extérieure; 16 lignes de I/O; 6/8 lignes de A/D de 10 bits; 1/2 lignes en série; une RS 232, Watch-dog; timer; counter; connecteur d'expansion pour **Abaco I/O BUS**, etc. De nombreux tools de développement du logiciel avec des langages de haut niveau comme **BASCOM**, Assembler, **BCX51**, Compilateur **C**, **MCS52**, **SoftICE**, **NoICE**, etc.

GMM 876



grifo® Mini-Module à 28 broches basée sur la **CPU AVR Atmel ATmega 8** avec 8K FLASH ; 1K RAM ; 512 Bytes EEPROM ; 3 Temporiseurs Compteurs et 2 sections de Temporiseur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison); 2 Comparateurs; 5 A/D; I2C BUS; Master/Slave SPI; 22 lignes d'E/S TTL; RS 232 ou TTL; 1 LED d'état; etc.

GMM AM08



Temporiseur ; 23 lignes d'E/S TTL ; RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc. Alimentation de 2,7V à 5,5V.

QTP 03

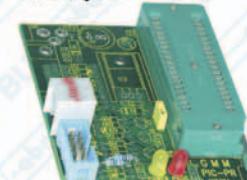
Terminal 3 Touches

Finalement, vous pouvez également équiper vos applications les plus économiques d'un Tableau Commande Opérateur complet. 3 touches; Buzzer; ligne serielle réglable au niveau TTL ou RS232; E2 pouvant contenir jusqu'à 100 messages; etc.

QTP 4x6

Terminal 4x6 Touches

Si vous avez besoin de plus de touches, ou de les connecter sur le réseau, choisissez la version QTP 4x6 qui gère jusqu'à 24 Touches. Quoique ressemblant à des officiers série ordinaires, ce sont des Terminal à Vision complètes. Disponible avec écran **LCD à illumination postérieure** ou **Fluorescent** dans les formats 2x20; 4x20 ou 2x40 caractères; clavier 4x6; Buzzer; ligne serielle réglable RS232; RS422; RS485; Current Loop; E2 pouvant contenir jusqu'à 100 message; etc.



GMM PIC-PR

grifo® Mini Module PIC-Programmer

Carte à bas prix dotée de socle **ZIF** pour programmer les **grifo® Mini-Module** de 28 et 40 broches type **GMM 876**, **GMM 4620**, **CAN PIC** etc. La carte est dotée aussi de: connecteur ligne **RS232**; connecteur à 10 broches pour la connection au Programmateur **MP PIK+**; connecteur pour la section alimentation; 2 LEDs; etc..



QTP 16

Quick Terminal Panel 16 touches

Panneau opérateur, à bas prix, avec un magasin standard de 96x192 mm.

Disponible avec display **LCD Rétroéclairé** ou **Fluorescent**



dans les formats **2x20** ou **4x20** caractères; clavier à 16 touches; communication en RS 232, RS 422, RS 485, ou Current Loop; Buzzer; E2 capable de contenir jusqu'à 100 messages; 4 entrées optocouplées, que l'on peut acquérir à travers la ligne

série et susceptibles de représenter de façon autonome 16 messages différents. même temps jusqu'à 8 dispositifs.



LEXTRONIC

LEXTRONIC
36/40 Rue du Gal de Gaulle
94510 La Queue en Brie

Tel: 01.45.76.83.88 - Fax: 01.45.76.83.88
E-mail: lextronic@lextronic.fr - <http://www.lextronic.fr>

66-01 Vends sonomètre + filtre octave + étalon Brüel-Kjaer, état neuf. Oscillo Tektronix TDS 3012, 7603, lampemètres, analyseur de distorsion BF, régulateur et filtre secteur 2 kW, analyseur de spectre, générateurs, tout appareil d'mesure, échange possible. Vends lot de lampes. Tél. 04.94.91.22.13 le soir.

66-02 Vends au plus offrant, lot de tubes électronique en grande partie neufs, liste sur demande. Tél. 06.72.53.29.97.

66-03 Vends Hameg série 8000 en très bon état, compteur/fréq. 8021.3: 160€. Géné BF 8030.5: 150€. Multimètre 8012: 200€. Géné impulsions 8035: 270€. Rack pour 2 unités 8001.2: 120€. Tél. 06.72.53.29.97.

66-04 Vends préampli Quad 33: 150€. Modules ampli AXL30: 50€. Cours électronique 2€ à 5€ le fascicule. Table de mixage BST2: 70€. Divers modules, amplis. P. Bretonneau, 307 chemin des Meillères Ouest, 06140 Vence.

66-05 Vends anciens numéros papier de CE mensuel en bon état, dispo anciens numéros Mégahertz et CQ. Antennes, récepteur analogique et numérique, météo, grosse parabole 2,50 m. Faire offre au 04.77.94.68.79 le soir avant 22 h, Dimanche, dépt. 42.

66-06 Vends collection de 60 numéros Robots en kits, plus fascicule, valeur 400€, cédée à 200€. Tél. 05.61.84.85.66.

66-07 Vends, cause projet non réalisé 150 LED blanches à haute luminosité rouge pour 65€ et 20 relais Shrack 12 V 2 RT à 25€. Tél. 06.62.82.43.66 après 19h.

66-08 Vends génératrice Férisol LG102, 2,4 GHz, génératrice GR 1320A, 1 à 2 GHz, Rhode SMD4 525 MHz, génératrice module AM, FM 180 MHz synthétisé numérique, pont RLC Sefelec 0,01 pF et 0,01 µH, alimentation 0/60 V, 0/5 A, fréquencemètre Enerotec programmable 7,1 GHz, oscilloscope divers. Tél. 02.48.64.68.48.

66-09 Cherche lecteur vidéo K7 8 mm, GD200 ou autre, capable de lire digital 8 et analogique 8. Tél. 04.90.94.85.54, répondre.

INDEX DES ANNONCEURS

ELC – Générateurs	2
COMELEC – Kits du mois	4
COMELEC – Cartes à puce	10
COMELEC – Audio	11
DZ ELECTRONIQUE – Matériel et composants ...	21
SELECTRONIC – La Hi-Fi	37
GOTRONIC – Catalogue 2004 - 2005	43
MULTIPOWER – Autoformation et CAO Proteus ..	43
OPTIMINFO – Liaison Ethernet ou USB	45
MICRELEC – Chaîne complète CAO	51
SELECTRONIC – Déménagement	58
GRIFO – Contrôle automatisation industrielle ...	75
JMJ – CD-Rom anciens numéros ELM	77
JMJ – Bulletin d'abonnement à ELM	78
COMELEC – Matériels pour le 2,4 GHz	79
ECE/IBC – Matériels et composants	80

ANNOUCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 2 TIMBRES* À 0,50 € !

LIGNES	TEXTE : 30 CARACTÈRES PAR LIGNE. VEUILLEZ RÉDIGER VOTRE PA EN MAJUSCULES. LAISSEZ UN BLANC ENTRE LES MOTS.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

*Particuliers : 2 timbres à 0,50 € - Professionnels : La grille : 90,00 € TTC - PA avec photo : + 30,00 € - PA encadrée : + 8,00 €

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de JMJ éditions. Envoyez la grille, avant le 10 précédent le mois de parution, éventuellement accompagnée de votre règlement

JMJ/ELECTRONIQUE • Service PA • 1, tr. Boyer • 13720 LA BOUILLADISSE

Directeur de Publication

Rédacteur en chef

James PIERRAT

redaction@electronique-magazine.com

Direction - Administration

JMJ éditions

B.P. 20025

13720 LA BOUILLADISSE

Tél. : 0820 820 534

Fax : 0820 820 722

Secrétariat - Abonnements

Petites-annonces - Ventes

A la revue

Vente au numéro

A la revue

Publicité

A la revue

Maquette - Illustration

Composition - Photogravure

JMJ éditions sarl

Impression

SAJIC VIEIRA - Angoulême

Imprimé en France / Printed in France

Distribution

MLP

Hot Line Technique

0820 000 787*

du lundi au vendredi de 16 h à 18 h

Web

www.electronique-magazine.com

e-mail

info@electronique-magazine.com

* N° INDIGO : 0,12 € / MN

ELECTRONIQUE
ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ELECTRONIQUE POUR TOUS
magazine

EST RÉALISÉ
EN COLLABORATION AVEC :

ELETTRONICA
NUOVA
Elettronica In

JMJ éditions

Sarl au capital social de 7800 €

RCS MARSEILLE : 421 860 925

APE 221E

Commission paritaire: 1000T79056

ISSN: 1295-9693

Dépôt légal à parution

IMPORTANT

Reproduction, totale ou partielle, par tous moyens et sur tous supports, y compris l'internet, interdite sans accord écrit de l'éditeur. Toute utilisation des articles de ce magazine à des fins de notice ou à des fins commerciales est soumise à autorisation écrite de l'éditeur. Toute utilisation non autorisée fera l'objet de poursuites. Les opinions exprimées ainsi que les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas obligatoirement l'opinion de la rédaction. L'éditeur décline toute responsabilité quant à la tenue des annonces de publicités insérées dans le magazine et des transactions qui en découlent. L'éditeur se réserve le droit de refuser les annonces et publicités sans avoir à justifier ce refus. Les noms, prénoms et adresses de nos abonnés ne sont communiqués qu'aux services internes de la société, ainsi qu'aux organismes liés contractuellement pour le rouage. Les informations peuvent faire l'objet d'un droit d'accès et de rectification dans le cadre légal.

66-10 Vends lampemètres, oscilloscopes, générateur de fonction, lot de lampes, analyseur de distorsion, banc de mesure complet B.F., distorsiomètre, analyseur de spectre, générateur impulsion, ampli audiophile à lampe, HP 38 cm, 46 cm, 30 cm Supravox, Altec, Celestion, condensateurs, etc., prix bas et très bas. Tél. 04.94.91.22.13 le soir.

66-11 Vends livres «Initiation pratique à l'emploi des circuits intégrés digitaux», éd. Tech. et Scient. Françaises, 1977, 125 pages, be : 50 € + mêmes éditions «L'émission et la réception d'amateur» de Roger A. Raffin 838 pages, 1974, be : 120 €. Tél. 06.23.88.87.43.

66-12 Vends anciens livres «La TV en couleurs, réglage, dépannage, vol. 2» de W. Schaff & M. Cormier, Librairie de la Radio, 1968, 187 pages, tbe: 100 €. «Télévision» de F. Kerkhof & W. Werner, Bibliothèque Philips, 1953, 476 pages, très bon état: 250 €. Tél. 06.23.88.87.43.

66-13 Vends téléimprimeur électronique type SPE Sagem, 1970, bon état, avec son manuel technique, tbe, schémas de câble, de principe, répert. composants, diagrammes des temps mécanique et électronique, le tout: 900 €. Tél. 06.23.88.87.43.

66-14 Vends TV 55 cm: 150 € + port. Magnétoscope Daewoo: 100 €. Appareil photo Minolta: 120 €. Vends caisse à outils avec outils professionnels plus divers outils: 350 €. Transistor Sony ICF SW 11 PO, GO, FM, excellent état: 80 €. Magnétoscope Toshiba: 90 €. Vends chaîne Hi-Fi Sony: 500 €, port compris. Tél. 01.64.45.87.64.

66-15 Vends coffret pour isoler les circuits imprimés, complet à câble, mais sans les 4 tubes de 8 watts: 35 € + port. Tél. 03.44.50.48.23.

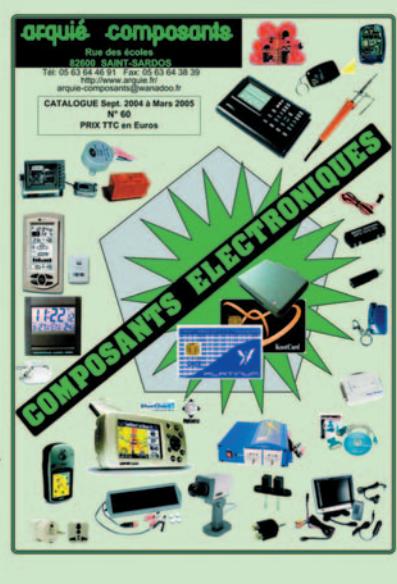


arquie composants
Rue des écoles 82600 SAINT-SARDOS
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39
SUR INTERNET <http://www.arquie.fr/>
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr



Catalogue N°60

Afficheurs.
Alimentations.
Caméras. Capteurs.
Cartes à puces.
Circuits imprimés.
Circuits intégrés.
Coffrets. Condensateurs.
Cellules solaires
Connectique.
Diodes. Fers à souder.
Interrupteurs.
Kits. LEDs.
Microcontrôleurs.
Multimètres.
Oscilloscopes. Outilage.
Programmateurs.
Quartz. Relais.
Résistances. Transformateurs.
Transistors. Etc...



arquie composants
Rue des écoles 82600 SAINT-SARDOS
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39
arquie-composants@wanadoo.fr
CATALOGUE Septembre 2004 à Mars 2005
N° 60
PRIX TTC en Euros

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

BON pour CATALOGUE FRANCE GRATUIT (3,00 € pour DOM, TOM, UE et autres pays)

Nom: Prénom:

Adresse:

Code Postal: Ville:

ELM

ELECTRONIQUE

magazine

ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

CD 6 numéros

de 1 à 6
de 7 à 12
de 13 à 18
de 19 à 24

de 25 à 30
de 31 à 36
de 37 à 42
de 43 à 48
de 49 à 54

22,00 €
+ port 2 €

SUR CD-ROM

ABONNÉS: (1 ou 2 ans)
-50 %
sur tous les CD

CD 12 numéros

de 1 à 12
de 13 à 24
de 25 à 36
de 37 à 48

41,00 €
+ port 2 €

Les revues 1 à 54 "papier" sont épuisées. (Quelques numéros encore disponibles : nous consulter).

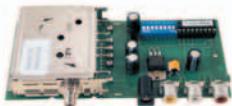
Les revues 55 au numéro en cours sont disponibles : 4,50 € + port 1 €

adressez votre commande à :

JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE avec un règlement par Chèque à l'ordre de **JMJ**
Par téléphone : 0820 820 534 ou par fax : 0820 820 722 avec un règlement par Carte Bancaire
Vous pouvez également commander par l'Internet : www.electronique-magazine.com/anc_num.asp

ELM04071700_1

ÉMETTEUR 1,2 & 2,4 GHz



EMETTEUR 1,2 & 2,4 GHz 20, 200 et 1000 mW

Alimentation : 13,6 VDC. 4 fréquences en 2,4 GHz : 2,4 - 2,427 - 2,454 - 2,481 GHz ou 8 fréquences en 1,2 GHz : 1,112 - 1,139 - 1,193 - 1,220 - 1,247 - 1,264 - 1,300 GHz. Sélection des fréquences : dip-switch. Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz). Livré sans alim ni antenne.

TX2-4G Emetteur 2,4 GHz 4 c monté 20 mW **Promo** 39,00 €

TX2-4G-2... Emetteur monté 4 canaux 200 mW **Promo** 121,00 €

TX1-2G Emetteur 1,2 GHz 20 mW monté 8 canaux 48,00 €

TX1-2G-2... Emetteur 1,2 GHz monté 1 W 4 canaux 99,00 €

RÉCEPTEUR 1,2 & 2,4 GHz



RÉCEPTEUR 4 CANAUX 1,2 & 2,4 GHz

Récepteur audio vidéo 1,2 ou 2,4 GHz. Alimentation : 13,6VDC. 4 fréquences en 2,4 GHz : 2,4 - 2,427 - 2,454 - 2,481 GHz ou 8 fréquences en 1,2 GHz : 1,112 - 1,139 - 1,193 - 1,220 - 1,247 - 1,264 - 1,300 GHz. Sélection des fréquences : dip-switch pour 1,2 GHz et par poussoir pour les versions 2,4 GHz. Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz). Fonction scanner pour la version 1,2 GHz. Livré sans alimentation ni antenne.

RX2-4G Récepteur monté 2,4 GHz 4 canaux **Promo** 39,00 €

RX1-2G Récepteur monté 1,2 GHz 8 canaux 48,00 €

VERSION 256 CANAUX

Ce petit kit se monte sur les émetteurs TX2.4G et TX1.2G et permet d'augmenter leur nombre de canaux à 256. Le pas est de 1 MHz et la sélection des canaux se fait par dip-switch. Fréquences de départ au choix : 2,3 ou 2,4 GHz pour les versions TX2.4G et 1,2 ou 1,3 pour les TX 1,2G. Cette extension est vendue sans l'émetteur.

TEX1.2 Kit extension 1,2 à 1,456 GHz **Promo** 19,80 €

TEX1.3 Kit extension 1,3 à 1,556 GHz **Promo** 19,80 €

TEX2.3 Kit extension 2,3 à 2,556 GHz **Promo** 19,80 €

TEX2.4 Kit extension 2,4 à 2,656 GHz **Promo** 19,80 €

VERSION 256 CANAUX



Ce petit kit se monte sur les émetteurs TX2.4G et TX1.2G et permet d'augmenter leur nombre de canaux à 256. Le pas est de 1 MHz et la sélection des canaux se fait par dip-switch. Fréquences de départ au choix : 2,3 ou 2,4 GHz pour les versions TX2.4G et 1,2 ou 1,3 pour les TX 1,2G. Cette extension est vendue sans l'émetteur.

REX1.2 Kit extension 1,2 à 1,456 GHz **Promo** 19,80 €

REX1.3 Kit extension 1,3 à 1,556 GHz **Promo** 19,80 €

REX2.3 Kit extension 2,3 à 2,556 GHz **Promo** 19,80 €

REX2.4 Kit extension 2,4 à 2,656 GHz **Promo** 19,80 €

ANTENNE 1,2 & 2,4 GHz



Antenne avec support de table, gain 9 dB, connecteur N femelle, puissance maximale 100 Watts. Dimensions : 12 x 9 x 2 cm, polarisation H ou V, ouverture 60° x 60°, poids 1,1 kg.

ANT248080 Avec pied de fixation 69,00 €

ANT248080N Sans pied de fixation 53,00 €

Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur des fréquences. Ouverture angulaire : 70° (horizontale), 65° (verticale). Gain: 8,5 dB. Câble de connexion : RG58. Connecteur: SMA. Impédance: 50 Ω. Dim. : 54 x 120 x 123 mm. Poids: 260 g.

ANT-HG2-4 Antenne patch 93,00 €



PARABOLES GRILLAGÉES 2,4 GHz

acier inoxydable, connecteur N mâle, puissance max. 50 W, impédance 50Ω.

ANT SD15, gain 13 dBi, dim. : 46 x 25 cm, 2,5 kg 35,00 €

ANT SD27, gain 24 dBi, dim. : 91 x 91 cm, 5 kg 67,00 €



ANTENNE PATCH pour la bande des 1,2 GHz

Antenne avec support de table, gain 15 dBi, connecteur N femelle, puissance maximale 50 Watts. Dimensions: 45 x 50 x 3 cm, polarisation H ou V, ouverture 40° x 30°, poids 2,5 kg. ABS gris

ANT1.2P Sans pied de fixation 299,00 €



ANTENNE GP24001 POUR 2,4 GHz

OMNI. POLAR. VERTICALE, GAIN 8DBI, HAUTEUR 39 CM. 99,50 €



ANTENNES "BOUDIN" 2,4 GHz

ANT-STR Antenne droite...7,00 €

ANT-2G4 Antenne coudée...8,00 €



AMPLI 1,3 W 1,8 à 2,5 GHz Alimentation: 9 à 12 V. Gain: 12 dB. P. max.: 1,3 W. F. in: 1 800 à 2 500 MHz.

AMP2-4G-1W Livré monté et testé 135,70 €

TX/RX 2,4 GHz AVEC CAMERA COULEUR



Ensemble émetteur récepteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier) de travailler sur 4 fréquences différentes dans la bande des 2,4 GHz. Portée en champs libre: 200 à 300 mètres. Entrée audio : 2 Vpp max. antenne. Existe en trois versions différentes pour la partie émettrice. L'émetteur miniature intègre une caméra CCD couleur. **Chaque modèle est livré complet avec un émetteur, un récepteur, les antennes et les alimentations.**



ER803 Modèle avec illuminateur: Dim TX (32x27x15 mm), alim 5 à 8 V, poids 50 g, puissance 50 mW 149,00 €

ER811 Modèle ultra léger: Dim TX (21x21x21 mm), alim 5 à 8 V et poids 10 g, puissance 10 mW 149,00 €

ER812 Modèle étanche avec illuminateur, alim 5 à 8 V. Dim TX (diam: 430 mm, L: 550 mm), poids 150 g, puissance 50 mW 159,00 €

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

WWW.comelec.fr

Tél. : 04 42 70 63 90 Fax : 04 42 70 63 95

66 Rue de Montreuil 75011 Paris, métro Nation ou Boulet de Montreuil.
Tel : 01 43 72 30 64 / Fax : 01 43 72 30 67 / Mail : ece@ibcfrance.fr
Ouvert le lundi de 10 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h

www.ibcfrance.fr **PLUS DE 28000 REFERENCES EN STOCK**

Commande sécurisée

HOT LINE PRIORITAIRE pour toutes vos questions techniques : 08 92 70 50 55 (0.306 € / min)

Les PCMCIA

MATRIX
UCAS 3.0
69.00 €

SKYSCRIPT
139.00 €

ZETACAM
FULL X 1-2
75.00 €

VIACCESS
ROUGE
69.00 €

ZETACAM
FREEKTV
79.00 €

DRAGONCAM
+ LOADER
119.00 €

MATRIX
REVOLUTION
95.00 €

Les cartes à puces



Wafer gold 16f84 et 24lc16 2.30 €
Silver..... 16f87/6 et 24lc64 7.15 €
Atmega..... Atmega163 et 24 lc 256 21.00 €
FUN..... AT90S8515 + 24LC264 6.35 €
FUN 4..... AT90S8515 + 24LC 256 6.25 €
FUN 5..... AT90S8515 + 24LC 512 6.65 €
FUN 6..... AT90S8515 + 24LC 1024 8.35 €
FUN 7..... AT90S8515 + 2724LC 1024 14.50 €
FUNUSB + adaptateur = fun en usb 10.00 €
TITANIUM BLEUE att.modif de tarif possible..... TEL €
KNOTCARD att.modif de tarif possible..... 57.00 €
PLATINUM att.modif de tarif possible..... 55.00 €
OPOS (équivalent titanium ou knotcard) 69.95 €

Les programmeurs

Infinity usb

Le plus recherché des programmeurs.
Reconnaissance automatique de la
plupart des cartes à puces, programmation
extrêmement rapide (gold en moins de
8 secondes) et à ce prix.... n'hésitez pas

32.00 €

Les moins cher
Millénium 4 permet de programmer
en automatique les cartes les plus utilisées
livré sans notice ni disquette

17.00 €

Mini Apolis : programme exclusivement
les cartes fun et fun4
livré sans notice ni disquette

8.50 €

Infinity usb phoenix
Identique au modèle standard, mais
possède en plus une interface phoenix
qui vous permet de lire le carnet d'adresse
de votre GSM ou de programmer votre
carte TITANIUM il possède 2 ports,
1usb et 1 série

49.00 €

DYNAMITE

Identique au modèle infinity phoenix,
mais permet en plus de programmer
votre carte TITANIUM sur le port USB
et éventuellement, de repérer celle-ci
en cas de blocage de l'ATR
il possède 2 ports, 1usb et 1 série

37.00 €

Les démodulateurs



CDTV410 MM + le plus demandé, équipé de 2 lecteurs de carte à puces mèdiaguard + mèdiaguard, attention non flashable, toute tentative de flashage de ce démodulateur en viaccess mèdiaguard ou autre annule la garantie

219.00 €

NOUVEAU CDTV415 directement 1 lecteur viaccess et 1 lecteur mèdiaguard

259.00 €



SIMBA 202S Directement équipé de 2 lecteurs de carte à puces mèdiaguard et viaccess attention tout flashage de ce démodulateur annule la garantie

279.00 €

NEOTION3000 Directement équipé de 2 lecteurs PCMCIA + 1 lecteur de carte à puces basé sur la norme eurocrypt, il permet le "link" avec votre ordinateur pour pouvoir enregistrer les films directement sur votre ordinateur et les graver en dvd ou vod

199.00 €

NEOTION1000s Nouveau équipé d'un lecteur carte basé sur la norme eurocrypt. Le "link" avec votre ordinateur pour pouvoir enregistrer les films directement sur votre ordinateur

169.00 €

Les programmeurs pour CAMS

Cas Interface +



Programme exclusivement les magic modules
ou les clones (matrix - axes - etc)
Se branche sur port parallèle

32.00 €

ADD-ON pour le cas Interface 2 Permet la programmation des cartes à puces
et encore plus de modules PCMCIA

Cas Interface 2



Programme les magic modules et les clones (Matrix
-axes - etc) mais aussi d'autre cam de la famille
zetacam .

Possède en plus un JTAG interface pour la DM7000
Se branche sur port USB

59.00 €

Les accessoires



DIGISAT Pro Accu

Mesureur de champ de poche pour satellite.
Peut mesurer la réception de deux LNB
simultanément

Présentation du signal sur l'afficheur LCD
sous l'apparence d'échelles graduées
L'appareil est livré avec une sacoche de transport
l'alimentation le chargeur de voiture et le manuel.

39.00 €



POINTSAT

Boussole avec indication de la position
des satellites

139.00 €



POINTSAT pro

identique au pointsat mais avec indication
sonore du niveau de réception

10.95 €



SATFINDER

Permet un réglage plus facile de la parabole
en visualisant sur un galvanomètre l'intensité
du signal reçu

11.50 €



LNB SIMPLE

0.5db simple sortie..... 9.90 €

0.5db double sortie..... 29.00 €

0.5db quadruple sortie..... 189.00 €

0.5db octuple sorties..... 175.00 €

0.3db prof. INVACOM..... 49.00 €

0.3db prof-double sortie..... 82.00 €



0.5db simple sortie..... 29.00 €

0.5db double sortie..... 118.00 €

0.5db quadruple sortie..... 190.00 €



Convertisseur de tension 12v dc -> 220 v ac

Entrée 12 volts dc sortie 220 volts ac 50hz, sortie protégée
contre les court circuits et protection thermique

P1150bn : 150w... 55.00 €

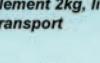
avec prise allume cigare

P1300bn : 300w... 59.95 €

cordon crocos

P1600bn : 600w... 149.00 €

cordons crocos



Mini centrale alarme ultra complète super compacte

Sirène 95 dB intégrée

Transmetteur téléphonique intégré, compose
automatiquement et en séquence 3 numéros
de téléphone

Contact sec en entrée pour pouvoir brancher
d'autres systèmes

Pile 9 volt fournie

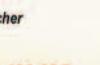
Télécommande fournie PWG2000... 129.00 €



Transmetteur vidéo, audio stéréo et télécommande jusqu'à 100 m sur 2.4Ghz

pour téléviseur, dvd, magnétoscope, hi-fi,
récepteur satellite caméra...

compatible avec chaînes satellite



99.00 €

N° Indigo 0 825 82 59 04

La mesure OSCILLOSCOPE NUMÉRIQUE APS230

Caractéristiques

2 canaux d'entrée
LCD haut contraste
Rétro-éclairage blanc
fonction d'enregistrement
jusqu'à 170h
2 x 30MHz
240MS/s par canal



marqueurs pour tension, temps, ...
sensibilité: min. 30µV

volts par division: 1mV à 20mV/div base de temps: de 25ns à 1hr/div
communication RS232 avec PC (PCUSB6 pour connexion USB en option)

GENERATEUR DE FONCTION DVM20FGC

plage de fréquence: 0.1Hz - 2MHz

sinusoïdale, carré, triangle

impulsion, rampe

distorsion: 10Hz - 100kHz < 1%

sortie TTL/CMOS:

impédance: 50 ohm ± 10%

amplitude: > 20Vpp

atténuation: 20dB, 40dB

entrée VCF:

compteur de fréquence:

plage de mesure: 1Hz - 10MHz sensibilité: 100mVrms

poids: 2kg



0.1Hz - 2MHz

295.00 €

PRIX DE LANCEMENT SATLOOK DIGITAL NIT

920-2150MHz, facilement réductible

jusqu'à 250MHz (en zoom max)

Environ 35dBpV (niveau sonore)

Environ 90dBpV

lecture NIT selon les standards DVB.

Identifie les satellites et le nom des

chaînes télé et celles de la radio

Multistandard TV/Audio

(PAL, NTSC, SECAM)

Environ 5kg,

livré avec sacoche de transport

PRIX DE LANCEMENT SATLOOK MICRO

mesure deux LNB en même temps

très sensible

Affichage par un écran LCD haute

définition

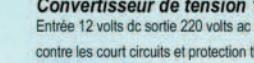
RS 232 pour mise à jour

Batterie intégrée

Seulement 2kg, livré avec sacoche

de transport

499.00 €



Convertisseur de tension 12v dc -> 220 v ac

Entrée 12 volts dc sortie 220 volts ac 50hz, sortie protégée
contre les court circuits et protection thermique



P1150bn : 150w... 55.00 €

avec prise allume cigare

P1300bn : 300w... 59.95 €

cordon crocos

P1600bn : 600w... 149.00 €

cordons crocos



Mini centrale alarme ultra complète super compacte

Sirène 95 dB intégrée

Transmetteur téléphonique intégré, compose
automatiquement et en séquence 3 numéros
de téléphone

Contact sec en entrée pour pouvoir brancher
d'autres systèmes

Pile 9 volt fournie

Télécommande fournie PWG2000... 129.00 €



Delphy flipper xi

Transmetteur vidéo, audio stéréo et

télécommande jusqu'à 100 m sur 2.4Ghz

pour téléviseur, dvd, magnétoscope, hi-fi,

récepteur satellite caméra...

compatible avec chaînes satellite



99.00 €